FLOWSERVE

BENUTZERANWEISUNGEN

Rahmenmontierte Durco® Mark 3™ ISO

Fußmontierte, an der Mittellinie installierte und modularisierte, selbstansaugende Standardprozesspumpen mit zweiteiligem Lagerträger

Installation
Betrieb
Wartung

PCN= 26999934 04-14 (D). Übersetzung der Originalanweisungen.

⚠ Lesen Sie diese Anweisungen bitte sorgfältig durch, bevor Sie mit der Installation, dem Betrieb, dem Gebrauch und der Wartung dieser Geräte beginnen.

Experience In Motion

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1 EINFÜHRUNG UND SICHERHEIT 4
1.1 Allgemeines 4
1.2 CE-Zeichen und Zulassungen 4
1.3 Haftungsausschluss 4
1.4 Copyright 4
1.5 Betriebsbedingungen 5
1.6 Sicherheit 5
1.7 Typenschild und Sicherheitsschilder 9
1.8 Spezifische Maschinenleistung 9
1.9 Geräuschpegel 10

2 TRANSPORT UND LAGERUNG 11
2.1 Empfang und Auspacken der Lieferung 11
2.2 Handhabung 11
2.3 Heben 11
2.4 Lagerung 12
2.5 Recycling und Ende der Lebensdauer 12

3 BESCHREIBUNG 12
3.1 Konfigurationen 12
3.2 Name Nomenklatur 12
3.3 Konstruktion der Hauptbauteile 12
3.4 Leistung und Betriebsgrenzwerte 13

4 INSTALLATION 14
4.1 Aufstellungsort 14
4.2 Zusammenbau der Baugruppen 14
4.3 Befestigung 14
4.4 Eingießen 15
4.5 Anfängliche Ausrichtung 15
4.6 Verrohrung 16
4.7 Elektrischer Anschluss 21
4.8 Abschließende Kontrolle der Wellenausrichtung 22
4.9 Schutzsysteme 22

5 INBETRIEBNAHME, STARTEN, BETRIEB UND AUSSCHALTUNG 22
5.1 Verfahren vor der Inbetriebnahme 22
5.2 Pumpen-Schmierstoffe 23
5.3 Laufradspiel 24
5.4 Drehrichtung 24
5.5 Schutzabdeckungen 24
5.6 Ansaugenlassen und Hilfsanschlüsse 24
5.7 Starten der Pumpe 25
5.8 Betrieb der Pumpe 26
5.9 Stoppen und Abstellen 27
5.10 Hydraulische, mechanische und elektrische Belastung 27

Seite

6 WARTUNG 28
6.1 Allgemein 28
6.2 Wartungsplan 28
6.3 Ersatzteile 30
6.4 Empfohlene Ersatzteile 30
6.5 Erforderliche Werkzeuge 30
6.6 Schraubendrehmomente 31
6.7 Einstellen des Laufradspiels 31
6.8 Demontage 32
6.9 Kontrolle der Teile 34
6.10 Montage 34
6.11 Dichtungsanordnungen 37

7 FEHLER; URSACHEN UND BEHEBUNG 40

8 TEILELISTEN UND ZEICHNUNGEN 42
8.1 Mark 3 ISO 42
8.2 Selbstansaugende, an der Mittellinie montierte Konfigurationen mit versenktem Laufrad 44
8.3 Weitere Details 47
8.4 Auswechselbarkeit der Teile 48
8.5 Übersichtszeichnung 52

9 ZERTIFIZIERUNG 52

10 ANDERE RELEVANTE UNTERLAGEN UND HANDBÜCHER 52
10.1 Ergänzende Benutzerhandbücher 52
10.2 Änderungshinweise 52
10.3 Weitere Informationsquellen 52

INDEX

Seite

Änderungshinweise (10.2) 52
Ansaugenlassen und Hilfsanschlüsse (5.6) 24
ATEX-Zeichen (1.6.4.2) 7
Aufstellungsort (4.1) 14
Auswechselbarkeit der Teile (8.4) 48
Baugruppen (4.2) 14
Befestigungsteil-Drehmomente (6.6) 31
Betrieb der Pumpe (5.8) 26
Betriebsbedingungen (1.5) 5
Betriebsgrenzwerte (3.4.1) 13
CE-Zeichen und Zulassungen (1.2) 4
Copyright (1.4) 4
Demontage (6.8) 32
Dichtungsanordnungen (6.11) 37
Drehmomente für Befestigungsteile (siehe 6.6) 31
Drehrichtung (5.4) 24
Eingießen (4.4) 15
Einstellen des Laufradspiels (6.7) 31
Elektrischer Anschluss (4.7) 21
Empfang und Auspacken (2.1) 11
Empfohlene Ersatzteile (6.4) 30
Empfohlene Fett-Schmiermittel (5.2.3) 24
Empfohlene Füllmengen (siehe 5.2.2) 23
Empfohlene Öl-Fabrikate (5.2.1) 23
Ende der Lebensdauer (2.5) 12
Erforderliches Werkzeug (6.5) 30
Ergänzende Benutzerhandbücher (10.1) 52
Ersatzteilbestellung (6.3.1) 30
Ersatzteile (6.3) 30
Fehler; Ursachen und Behebung (7) 40
Fehlersuche (siehe 7) 40
Fundament (4.3) 14
Haftungsausschluss (1.3) 4
Handhabung (2.2) 11
Heben (2.3) 11
Hydraulische, mechanische und elektrische Belastung (5.10) 27
Inbetriebnahme und Betrieb (5) 22
Inspektion (6.2.1 und 6.2.2) 29
Installation (4) 14
Konfigurationen (3.1) 12
Konformität, ATEX (1.6.4.1) 7
Konstruktion der Hauptbauteile (3.3) 12
Kontrolle der Teile (6.9) 34

Seite

Lagergrößen und Fett-/Ölkapazitäten (5.2.2) 23
Lagerung, Ersatzteile (6.3.2) 30
Lagerung, Pumpe (2.4) 12
Laufradspiel (siehe 5.3 und 6.7)
Leistung und Betriebsgrenzwerte (3.4) 13
Montage (6.10) 34
Montagezeichnungen (siehe 8) 42
Name Nomenklatur (3.2) 12
Quellen, zusätzliche Informationen (siehe 10.3) 52
Recycling (2.5) 12
Schalldruckpegel (1.9, Geräuschpegel) 10
Schmierplan (5.2.5) 24
Schmierung (siehe 5.1.1, 5.2 und 6.2.3)
Schnittzeichnungen (siehe 8) 42
Schutzabdeckungen (5.5) 24
Schutzsysteme (4.9) 22
Sicherheit, Schutzsysteme (siehe 1.6 und 4.9)
Sicherheitskennzeichnungen (1.6.1) 5
Sicherheitsmaßnahmen (1.6.3) 5
Sicherheitsschilder (1.7.2) 9
Spezifische Maschinenleistung (1.8) 9
Spiel - Laufrad (siehe 6.7) 31
Starten der Pumpe (5.7) 25
Stop-/Start-Intervalle (5.8.5) 27
Stoppen und Abstellen (5.9) 27
Stutzenbelastung (siehe 4.6.4) 18
Teilelisten (8) 42
Typenschild (1.7.1) 9
Übersichtszeichnung (8.5) 52
Verrohrung (4.6) 16
Vibration (5.8.4) 27
Vor der Inbetriebnahme (5.1) 22
Wärmeausdehnung (4.5.1) 15
Wartung (6) 28
Wartungsplan (6.2) 28
Wiederzusammenbau (6.10, Montage) 34
Wellenausrichtung (siehe 4.3, 4.5 und 4.8)
Zeichnungen (8) 42
Zertifizierung (9) 52
Zulässige Stutzenbelastung (4.6.4) 18
Zusätzliche Quellen (siehe 10.3) 52

1 EINFÜHRUNG UND SICHERHEIT

1.1 Allgemeines

⚠ ***Diese Anweisungen sind stets in unmittelbarer Nähe des Aufstellungsortes des Geräts oder direkt am Gerät selbst aufzubewahren.***

Flowserve Produkte werden mit Hilfe der neusten Technologien in modernen Anlagen konstruiert, entwickelt und produziert. Das Gerät wird sehr sorgfältig und unter Einsatz einer ständigen Qualitätskontrolle mit hochentwickelten Qualitätsmethoden und Sicherheitsanforderungen gefertigt.

Flowserve verfolgt eine Strategie kontinuierlicher Qualitätsverbesserung und ständiger Bereitschaft, weitere Informationen über Installation und Betrieb des Produkts oder über unterstützende Produkte, Reparaturen und Diagnostikdienste zu vermitteln.

Diese Anweisungen sollen Ihnen dabei helfen, sich mit dem Gerät und seinen zulässigen Anwendungsarten vertraut zu machen. Die Befolgung dieser Anweisungen beim Betrieb des Produkts ist wichtig, um zuverlässigen Service und die Vermeidung von Gefahren zu gewährleisten. Bei diesen Anweisungen fanden lokale Verordnungen möglicherweise keine Berücksichtigung. Bitte achten Sie jedoch darauf, dass derartige Verordnungen von allen Personen, einschließlich denen, die mit der Montage des Geräts betraut sind, eingehalten werden. Koordinieren Sie Reparaturarbeiten stets mit dem Bedienpersonal, erfüllen Sie alle Anlagensicherheitsauflagen und befolgen Sie alle geltenden sicherheits- und gesundheitsrelevanten Gesetze und Verordnungen.

⚠ ***Diese Anweisungen müssen vor Montage, Betrieb, Benutzung und Wartung der Geräte in allen Teilen der Welt aufmerksam durchgelesen werden. Die Geräte dürfen erst dann in Betrieb genommen werden, wenn alle sicherheitsbezüglichen Bedingungen in den Anweisungen erfüllt worden sind. Nicht-Befolgung und Nicht-Anwendung dieser Benutzeranweisungen werden als Missbrauch erachtet. Körperverletzungen, Produktbeschädigungen, Verzögerungen oder Versagen, die durch Missbrauch verursacht werden, fallen nicht unter die Flowserve Garantie.***

1.2 CE-Zeichen und Zulassungen

Es ist gesetzlich vorgeschrieben, dass Maschinen und Geräte, die in bestimmten Regionen der Welt eingesetzt werden, den relevanten CE-Zeichen-Verordnungen entsprechen müssen, die sowohl die Maschinen als auch, soweit relevant, Niederspannungsgeräte, elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), unter Druck stehende Geräte (PED) und Geräte für explosionsgefährdete Umgebungen (ATEX) betreffen.

Soweit zutreffend befassen sich die Verordnungen und etwaigen zusätzlichen Zulassungen mit wichtigen Sicherheitsaspekten der Maschinen und Geräte und mit der zufriedenstellenden Bereitstellung technischer Dokumente und Sicherheitsanweisungen. Soweit zutreffend beinhaltet dieses Dokument die Informationen, die für diese Verordnungen und Zulassungen relevant sind.

Sie können sich vergewissern, dass die Zulassungen gelten und das Produkt mit dem CE-Zeichen versehen ist, indem Sie die Seriennummernschild-Markierungen und die Zertifizierung kontrollieren. (Siehe Kapitel 9, *Zertifizierung*.)

1.3 Haftungsausschluss

Die in diesen Anweisungen für den Benutzer enthaltenen Informationen gelten als vollständig und zuverlässig. Trotz aller Bemühungen der Flowserve Corporation, umfassende Anweisungen bereitzustellen, müssen jederzeit gute technische und Sicherheitspraktiken eingesetzt werden.

Flowserve stellt Produkte gemäß anspruchsvollen internationalen Qualitätsmanagement-Normen her, was von externen Qualitätssicherungsorganisationen zertifiziert und geprüft wird. Originalteile und Zubehör sind so ausgelegt, geprüft und in die Produkte eingebaut, dass ihre fortwährende Produktqualität und Leistung während des Gebrauchs gewährleistet sind. Da Flowserve Teile und Zubehör, die von anderen Verkäufern geliefert werden, nicht testen kann, kann der falsche Einbau solcher Teile oder Zubehörartikel die Leistung und die Sicherheitsvorrichtungen der Produkte beeinträchtigen. Wenn nicht zugelassene Flowserve Teile und Zubehör ordnungsgemäß ausgewählt, installiert bzw. benutzt werden, wird dies als Missbrauch betrachtet. Beschädigung oder Versagen, die durch Missbrauch verursacht werden, sind von Flowserves Garantie nicht gedeckt. Außerdem kann jegliche Modifikation von Flowserve Produkten oder die Abnahme von ursprünglichen Bauteilen die Sicherheit dieser Produkte bei ihrer Benutzung beeinträchtigen.

1.4 Copyright

Alle Rechte vorbehalten. Ohne vorherige Genehmigung der Flowserve darf kein Teil dieses Handbuchs reproduziert, auf einem Retrieval-System gespeichert oder auf irgendeine Weise oder mit irgendwelchen Mitteln übertragen werden.

1.5 Betriebsbedingungen

Dieses Produkt wurde so ausgewählt, dass es der Spezifikation Ihres Kaufauftrags entspricht. Die Bestätigung dieser Bedingungen ist getrennt zum Käufer geschickt worden. Eine Kopie sollte mit dieser Anleitung aufbewahrt werden.

Das Produkt darf nicht außerhalb der Parameter betrieben werden, die für seine Anwendung vorgegeben wurden. Sollten Sie Zweifel bezüglich der Eignung des Produkts für die beabsichtigte Anwendung haben, wenden Sie sich unter Angabe der Seriennummer an Flowserve und lassen Sie sich von uns beraten.

Wenn die im Kaufauftrag angegebenen Bedingungen geändert werden sollen (wie zum Beispiel die gepumpte Flüssigkeit, die Temperatur oder die Betriebszeit), bitten wir den Benutzer vor der Inbetriebnahme eine schriftliche Genehmigung von Flowserve zu erlangen.

1.6 Sicherheit

1.6.1 Zusammenfassung der Sicherheitskennzeichnungen

Diese Benutzeranweisungen enthalten spezielle Sicherheitsmarkierungen, bei denen Nicht-Beachtung der Anweisungen zu Gefahren führen würde. Diese speziellen Sicherheitsmarkierungen sind:

GEFAHR Dieses Symbol zeigt elektrische Sicherheitsanweisungen an, deren Nichtbeachtung zu hohen Verletzungsgefahren oder tödlichen Verletzungen führt.

Dieses Symbol weist auf Sicherheitsanweisungen hin, deren Nichtbeachtung die Personensicherheit beeinträchtigen würde und zu tödlichen Verletzungen führen kann.

Dieses Symbol weist auf Sicherheitsanweisungen für "gefährliche und toxische Flüssigkeiten" hin, deren Nichtbeachtung die Personensicherheit beeinträchtigen würde und zu tödlichen Verletzungen führen kann.

ACHTUNG Dieses Symbol zeigt Sicherheitsanweisungen an, deren Nichtbeachtung eine Beeinträchtigung der Betriebssicherheit und Personensicherheit darstellt und zu Anlagen- oder Sachschäden führt.

Dieses Symbol stellt die Kennzeichnung einer Zone mit explosiver Atmosphäre gemäß ATEX dar. Es wird in Sicherheitsanweisungen dargestellt, deren Nichtbeachtung im Gefahrenbereich eine Explosionsgefahr nach sich ziehen würde.

Dieses Symbol wird in den Sicherheitsvorschriften verwendet, um daran zu erinnern, dass nicht-metallische Oberflächen nicht mit einem trockenen Tuch abgerieben werden dürfen; stellen Sie sicher, dass das Tuch feucht ist. Das Symbol wird in den Sicherheitsvorschriften verwendet, in denen bei Zuwiderhandlung in einem gefährlichen Bereich die Gefahr besteht, eine Explosion auszulösen.

Hinweis: Dieses Zeichen ist kein Sicherheitssymbol sondern deutet auf eine wichtige Anweisung für den Montageprozess hin.

1.6.2 Qualifikationen und Schulung des Personals

Das gesamte an Betrieb, Montage, Prüfung und Wartung des Aggregats beteiligte Personal hat entsprechend qualifiziert zu sein, um die damit in Verbindung stehenden Arbeiten auszuführen. Wenn das betreffende Personal noch nicht über die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügt, ist es entsprechend zu schulen und zu unterweisen. Erforderlichenfalls kann der Betreiber den Hersteller/ Lieferanten damit beauftragen, die entsprechende Schulung durchzuführen.

Reparaturarbeiten müssen stets mit dem Betriebs- und Arbeitssicherheitspersonal koordiniert werden, und es müssen alle relevanten Sicherheitsanforderungen für die Anlage sowie Arbeitsschutzgesetze und Bestimmungen befolgt werden.

1.6.3 Sicherheitsmaßnahmen

Dies ist eine Zusammenfassung aller Bedingungen und Maßnahmen, die dazu beitragen, Verletzungen des Personals und Schädigung der Umwelt und Maschinen zu vermeiden. Für Produkte, die in explosionsgefährdeter Atmosphäre eingesetzt werden, gilt außerdem Kapitel 1.6.4.

DANGER FÜHREN SIE NIEMALS WARTUNGSARBEITEN DURCH, WÄHREND DIE ANLAGE AN DAS ELEKTRISCHE NETZ ANGESCHLOSSEN IST

DIE SCHUTZVERRICHTUNGEN DÜRFEN NICHT ABGENOMMEN WERDEN, WÄHREND DIE PUMPE IN BETRIEB IST

HANDHABUNG VON BAUTEILEN
Viele Präzisionsteile haben scharfe Kanten, und bei der Handhabung dieser Bauteile müssen entsprechende Sicherheitshandschuhe und Vorrichtungen benutzt werden. Um schwere Teile von mehr als 25 kg (55 lb) anzuheben, ist ein Kran zu benutzen, der für die Masse geeignet ist und den aktuellen regionalen Vorschriften entspricht.

⚠ VOR DER DEMONTAGE DER PUMPE IST DIE PUMPE ZU ENTLEEREN UND DIE VERROHRUNG ZU TRENNEN
Bei gefährlichen Förderflüssigkeiten sind entsprechende Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen.

⚠ FLUORO-ELASTOMERE (falls zutreffend).
Wenn eine Pumpe die Temperatur von 250 °C (482 ºF) überschritten hat, wird eine teilweise Zersetzung von Fluorelastomeren (z.B. Viton) auftreten. Dieser Zustand ist äußerst gefährlich und Hautkontakt muss vermieden werden.

⚠ TEMPERATURSCHOCK
Schlagartige Temperaturänderungen der Flüssigkeit in der Pumpe können einen Temperaturschock verursachen, der die Beschädigung bzw. Zerstörung von Pumpenteilen hervorrufen kann und zu vermeiden ist.

⚠ NIE HITZE ANWENDEN, UM DAS LAUFRAD ZU DEMONTIEREN
Eingeschlossene Schmiermittel oder Dämpfe können eine Explosion verursachen.

⚠ HEISSE (und kalte) BAUTEILE
Wenn heiße oder eiskalte Bauteile oder Heizungshilfsversorgungen eine Gefahr für die Bediener oder Personen in der unmittelbaren Umgebung darstellen können, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um versehentlichen Kontakt zu vermeiden. Wenn völliger Schutz nicht möglich ist, muss der Zugang zur Maschine auf Wartungspersonal beschränkt werden, mit deutlichen Warnungen und Schildern für alle Personen, die die unmittelbare Umgebung betreten. Hinweis: Lagergehäuse dürfen nicht gedämmt werden, und die Antriebsmotoren und -lager können heiß sein.

Wenn die Temperatur in einer Zone mit beschränktem Zugang 80 ºC (175 ºF) überschreitet oder -5 ºC (23 ºF) unterschreitet, oder wenn die regionalen Vorschriften überschritten werden, sind die oben beschriebenen Maßnahmen zu ergreifen.

⚠ GEFÄHRLICHE FLÜSSIGKEITEN
Wenn mit der Pumpe gefährliche Flüssigkeiten gefördert werden, ist sicherzustellen, dass Kontakt mit der Flüssigkeit durch die Positionierung der Pumpe, begrenzten Personalzugang und Schulung des Betriebspersonals vermieden wird. Bei flammbaren und/oder explosiven Flüssigkeiten sind rigorose Sicherheitsverfahren einzusetzen.

Beim Pumpen gefährlicher Flüssigkeiten dürfen keine Stopfbuchsenpackungen eingesetzt werden.

⚠ ACHTUNG VERMEIDEN SIE ÜBERMÄSSIGE ÄUSSERE BELASTUNG DER ROHRLEITUNG
Benutzen Sie die Pumpe nicht als Abstützung für die Rohrleitung. Befestigen Sie Kompensatoren nicht so, dass ihre Kräfte, verursacht durch inneren Druck, auf den Pumpenflansch wirken, außer wenn dies schriftlich von Flowserve genehmigt worden ist.

⚠ ACHTUNG BETREIBEN SIE DIE PUMPE NIEMALS TROCKEN

⚠ ACHTUNG VERGEWISSERN SIE SICH, DASS DIE PUMPE ORDNUNGSGEMÄSS GESCHMIERT WIRD
(Siehe Kapitel 5, *Inbetriebnahme, Starten, Betrieb und Ausschaltung*.)

⚠ ACHTUNG DIE MOTORUMDREHUNGSRICHTUNG DARF NUR BEI ABGENOMMENEM KUPPLUNGSELEMENT/STIFTEN KONTROLLIERT WERDEN
Wenn die Pumpe in der verkehrten Umdrehungsrichtung gestartet wird, wird sie beschädigt.

⚠ ACHTUNG STARTEN SIE DIE PUMPE MIT TEILWEISE GEÖFFNETEM AUSLASSVENTIL
(Außer wenn die Benutzeranweisungen für einen bestimmten Punkt gegenteilige Anweisungen geben.) Dies wird empfohlen, um das Risiko der Überlastung und Beschädigung der Pumpe oder des Motors bei vollem oder Null-Durchfluss zu vermeiden. Pumpen die so installiert sind, dass diese Situation nicht eintreten kann, können mit weiter geöffnetem Ventil gestartet werden. Es kann eine Justierung des Pumpenauslassreglers erforderlich sein, um der Belastung im Anschluss an den Anlaufvorgang zu entsprechen. (Siehe Kapitel 5, *Inbetriebnahme Starten, Betrieb und Ausschaltung*.)

⚠ ACHTUNG EINLASSVENTILE MÜSSEN GANZ GEÖFFNET SEIN, WENN DIE PUMPE LÄUFT
Wenn die Pumpe kontinuierlich bei Null-Durchfluss oder unterhalb des empfohlenen Mindestdurchflusses betrieben wird, wird dies zu Beschädigung der Pumpe und der Gleitringdichtung führen.

⚠ ACHTUNG BETREIBEN SIE DIE PUMPE NICHT BEI ZU HOHEN ODER ZU NIEDRIGEN DURCHFLUSSMENGEN
Der Betrieb bei einer Durchflussmenge, die überdurchschnittlich hoch ist oder keinen Gegendruck auf die Pumpe erzeugt, kann den Motor überladen und Kavitation verursachen. Niedrige Durchflussraten können eine Verkürzung der Pumpen-/Lagerlebensdauer, Überhitzung der Pumpe, Instabilität und Kavitation/Vibration hervorrufen.

1.6.4 Produkte zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

Es sind Maßnahmen erforderlich, um:

- überhöhte Temperaturen zu vermeiden
- die Ansammlung explosiver Mischungen zu verhindern
- Funkenbildung zu verhindern
- Leckagen zu verhindern
- die Pumpe zu warten, um Gefahren zu vermeiden

Die folgenden Anweisungen für Pumpen und Pumpenaggregate, die in explosionsgefährdeten Umgebungen installiert sind, müssen befolgt werden, um Explosionsschutz zu gewährleisten. Für ATEX, und zwar sowohl für elektrische als auch nicht-elektrische Geräte, müssen die Anforderungen der Europäischen Direktive 2014/34/EU erfüllen (zuvor 94/9/EC, die während der Übergangszeit bis zum 20 April 2016 gültig bleibt). Beachten Sie stets die regionalen rechtlichen Ex-Anforderungen; zum Beispiel können für Ex-Elektroposten außerhalb der EU andere Zertifizierungen erforderlich sein als ATEX, wie beispielsweise IECEx, UL.

1.6.4.1 Konformitätsumfang

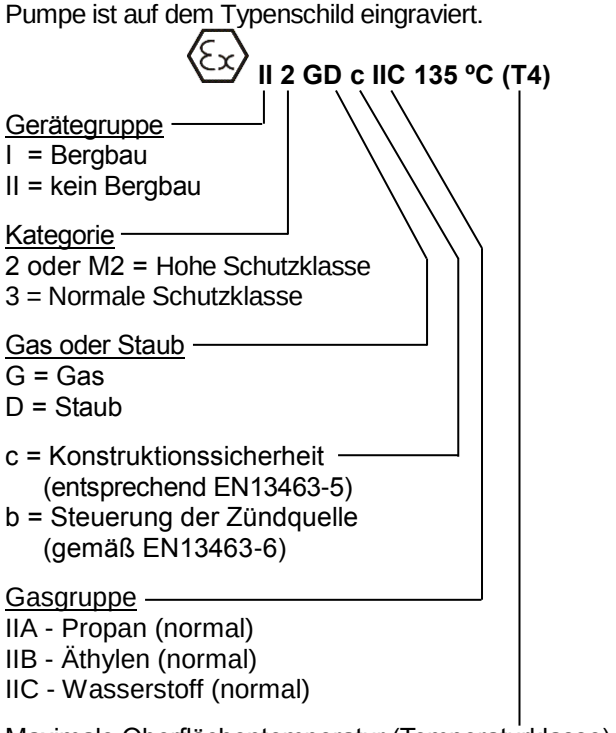
Verwenden Sie die Geräte nur in Bereichen, für die sie geeignet sind. Überzeugen Sie sich stets davon, dass der Antrieb, die Antriebskupplung-Baugruppe, die Dichtungs- und Pumpenausstattung auch wirklich entsprechend der Klassifizierung des explosionsgefährdeten Bereichs, in dem sie aufgestellt werden sollen, geeignet ausgelegt und/oder zertifiziert sind.

In Fällen, in denen Flowserve nur die Pumpe ohne Antrieb bereitgestellt hat, gilt die "Ex"- Kennzeichnung nur für die Pumpe. Die für die Montage des kompletten ATEX Aggregats zuständige Partei muss die Kupplung, den Antrieb, die Dichtung und alle zusätzlichen Ausstattungen auswählen, wobei anhand des/der erforderlichen CE-Konformitätszertifikats/-erklärung zu bestätigen ist, dass sie sich für den Bereich, in welchem sie aufgestellt werden, eignen.

Verwendung eines Frequenzumrichters (FU) kann zu einer zusätzlichen Erwärmung des Motors führen. Für Pumpen, die mit frequenzgesteuerten Antrieben ausgestattet sind, muss die ATEX Zertifizierung des Motors daher die Anspeisung durch einen FU berücksichtigen. Dies gilt auch dann, wenn der FU in einem sicheren Bereich installiert ist.

1.6.4.2 Kennzeichnung

Ein Beispiel für die ATEX Geräteklassen-Kennzeichnung wird unten gezeigt. Die eigentliche Klassifizierung der Pumpe ist auf dem Typenschild eingraviert.



1.6.4.3 Vermeidung übermäßiger Oberflächentemperaturen

ÜBERZEUGEN SIE SICH DAVON, DASS SICH DIE GERÄTETEMPERATURKLASSE FÜR DEN GEFAHRENBEREICH EIGNET

Pumpen haben eine Temperaturklasse, die in der "ATEX Ex"-Kennzeichnung auf dem Typenschild angegeben ist. Die Klasse basiert auf einer maximalen Umgebungstemperatur von 40 ºC (104 ºF); bei höheren Umgebungstemperaturen wenden Sie sich bitte an Flowserve.

Die Oberflächentemperatur der Pumpe wird durch die Temperatur der geförderten Flüssigkeit beeinflusst. Die höchstzulässige Flüssigkeitstemperatur hängt von der ATEX Temperaturklasse ab und darf die Werte in der nachfolgenden Tabelle nicht überschreiten.

Maximal zulässige Flüssigkeitstemperaturen für Pumpen

Temperatur-klasse gemäß EN13463-1	Maximal -zulässige Oberflächen-temperatur	Temperaturgrenzwert der geförderten Flüssigkeit
T6	85 °C (185 °F)	65 °C (149 °F) *
T5	100 °C (212 °F)	80 °C (176 °F) *
T4	135 °C (275 °F)	115 °C (239 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	180 °C (356 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	275 °C (527 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	400 °C (752 °F) *

Maximal zulässige Flüssigkeitstemperaturen für Pumpen mit selbstansaugendem Gehäuse

Temperatur-klasse gemäß EN13463-1	Maximal zulässige Oberflächen-temperatur	Temperaturgrenzwert der geförderten Flüssigkeit
T6	85 °C (185 °F)	Rückfrage bei Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Rückfrage bei Flowserve
T4	135 °C (275 °F)	110 °C (230 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	175 °C (347 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	270 °C (518 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	350 °C (662 °F) *

* Die Temperatur berücksichtigt nur die ATEX Temperaturklasse. Pumpenkonstruktion oder -material sowie Bauteilkonstruktion oder -material können die maximale Betriebstemperatur der Flüssigkeit weiter beschränken.

Der Temperaturanstieg an den Dichtungen und Lagern und bei Mindestfördermenge wird bei der Temperaturangabe berücksichtigt.

Der Bediener ist dafür verantwortlich sicherzustellen, dass die vorgegebene maximal zulässige Flüssigkeitstemperatur nicht überschritten wird.

Temperaturklasse "Tx" wird verwendet, wenn sich die Flüssigkeitstemperatur ändert und die Pumpe in unterschiedlich klassifizierten explosionsgefährdeten Atmosphären betrieben werden soll. In diesem Fall muss der Anwender sicherstellen, dass die Oberflächentemperatur der Pumpe die zulässige Temperatur an dem tatsächlichen Aufstellungsort nicht überschreitet.

Vermeiden Sie mechanische, hydraulische oder elektrische Überlastzustände, indem Sie einen Motorüberlastschalter, eine Temperatur- oder Leistungsüberwachung vorsehen, und führen Sie eine routinemäßige Vibrationsüberwachung durch.

In schmutziger oder staubiger Umgebung sind regelmäßige Kontrollen durchzuführen, und Schmutz ist aus Bereichen rund um enge Zwischenräume, Lagergehäuse und Motoren zu entfernen.

In Fällen, in denen die Gefahr besteht, dass die Pumpe gegen ein geschlossenes Ventil betrieben wird, was hohe Flüssigkeits- und Gehäuseoberflächen-Temperaturen nach sich zieht, ist eine externe Oberflächentemperatur-Überwachung anzubringen.

1.6.4.4 Nur für Pumpen mit aufgeschraubten Laufrädern

Versuchen Sie auf Grund der Gefahr des Verreibens zwischen sich drehenden und feststehenden Komponenten nicht, die Drehrichtung mit montierten Kupplungselementen/Stiften zu überprüfen.

1.6.4.5 Nur für Pumpen mit Laufrädern mit Passfedern

Wenn die Installation in einem explosionsgefährdeten Bereich stattfindet, darf nicht versucht werden, die Umdrehungsrichtung durch Starten der nicht-gefüllten Pumpe festzustellen. Selbst eine kurze Betriebszeit kann durch den Kontakt zwischen den rotierenden und feststehenden Bauteilen zu hohen Temperaturen führen.

1.6.4.6 Zusätzliche Anforderungen nur für selbstansaugende Pumpen

Wenn der Systembetrieb keine Befüllungssteuerung gewährleistet, wie in diesen Benutzeranweisungen definiert, und die maximal zulässige Oberflächentemperatur der T-Klasse überschritten werden könnte, empfehlen wir, dass der Benutzer einen externen Oberflächentemperaturwächter installiert.

1.6.4.7 Vermeidung der Entstehung explosiver Gemische

ÜBERZEUGEN SIE SICH, DASS DIE PUMPE KOMPLETT GEFÜLLT UND ENTLÜFTET IST UND NICHT TROCKEN LÄUFT

Vergewissern Sie sich, dass die Pumpe und das Ansaug- und Ausflussleitungssystem jederzeit während des Pumpenbetriebs völlig mit Flüssigkeit gefüllt ist, so dass die Entstehung eines explosiven Gemisches verhindert wird.

Zudem ist es sehr wichtig sicherzustellen, dass Dichtungskammern, Hilfswellen-Dichtungssysteme und alle Heiz- und Kühlsysteme entsprechend befüllt sind.

Wenn beim Betrieb der Anlage Trockenlauf nicht auszuschließen ist, wird empfohlen, eine entsprechende Trockenlauf-Schutzvorrichtung zu montieren (z.B. Flüssigkeitsdetektor oder Leistungsüberwachung).

Um mögliche Gefahren durch in die Atmosphäre entweichende Dampf- oder Gasemissionen zu vermeiden, ist der umliegende Bereich gut zu belüften.

1.6.4.8 Vermeidung von Funken

Um eine potentielle Gefahr durch mechanischen Kontakt auszuschließen, muss eine funkenfreie Kupplungsabdeckung eingesetzt werden.

Der Erdungskontakt auf der Grundplatte muss verwendet werden, um die Funkenbildung durch Fehlerströme zu vermeiden.

Vermeiden Sie elektrostatische Ladungen: Reiben Sie nicht-metallische Oberflächen nicht mit einem trockenen Tuch ab; stellen Sie sicher, dass das Tuch feucht ist.

Für ATEX muss eine Kupplung gewählt werden, die den Anforderungen der Europäischen Direktive 2014/EU entspricht (zuvor 94/9/EC, die während der Übergangszeit bis zum 20 April 2016 gültig bleibt. Die richtige Kupplungsausrichtung muss erhalten bleiben.

1.6.4.9 Zusätzliche Anforderungen für Metallpumpen auf nicht-metallischen Grundplatten

Wenn metallische Bauteile auf einer nicht-metallischen Grundplatte installiert werden, müssen sie individuell geerdet werden.

1.6.4.10 Vermeidung von Undichtigkeiten

Die Pumpe darf nur zur Förderung von Flüssigkeiten verwendet werden, für welche sie auf der Basis ihrer Korrosionsbeständigkeit zugelassen wurde.

Vermeiden Sie Flüssigkeitseinschlüsse in der Pumpe und des dazugehörigen Rohrsystems durch Schließen der Ansaug- und Auslassventile, da dies bei Wärmeabgabe an die Flüssigkeit zu gefährlichen Überdrücken führen kann. Das kann sowohl laufende als auch stillstehende Pumpen betreffen.

Das Bersten flüssigkeitsgefüllter Teile durch Frost ist durch Entleerung oder Schutz der Pumpe und der dazugehörigen Systeme zu verhindern.

Sperrsysteme für Gleitringdichtungen müssen hinsichtlich Leckage des Fördermediums und des Sperrmediums überwacht werden.

Wenn das Austreten von Flüssigkeit in die Atmosphäre eine Gefahr nach sich ziehen kann, wird die Montage eines Leckagewächters empfohlen.

1.6.4.11 Wartung zur Gefahrenvermeidung

EINE ORDNUNGSGEMÄSSE WARTUNG IST ERFORDERLICH, UM MÖGLICHE GEFAHREN, DIE EIN EXPLOSIONSRISIKO NACH SICH ZIEHEN, ZU VERMEIDEN

Die Verantwortung für das Einhalten der Wartungsanweisungen liegt beim Anlagenbetreiber.

Um möglichen Explosionsgefahren bei der Wartung vorzubeugen, dürfen die Werkzeuge, die Reinigungs- und die Lackiermaterialien weder Funken erzeugen noch die Umgebungsbedingungen auf andere Weise nachteilig beeinflussen. Falls auf Grund derartiger Werkzeuge oder Materialien eine Gefahr besteht, ist die Wartung in einem sicheren Bereich durchzuführen.

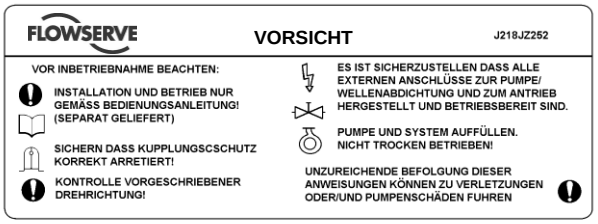
Wir empfehlen den Einsatz eines Wartungsplans und -programms. (Siehe Kapitel 6, *Wartung*.)

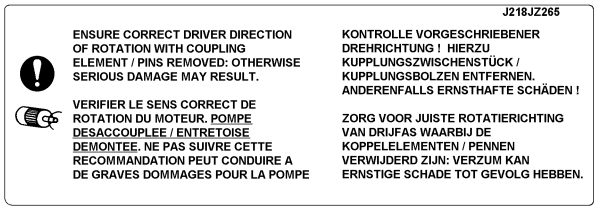
1.7 Typenschild und Sicherheitsschilder

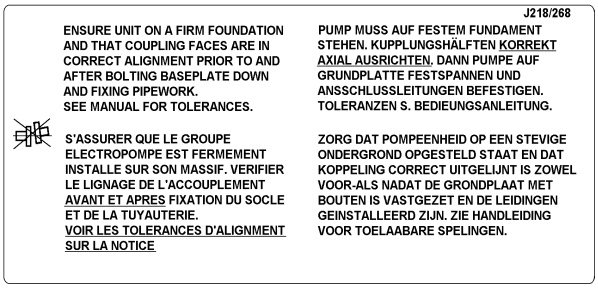
1.7.1 Typenschild

Für Einzelheiten des Typenschilds, lesen Sie die Übereinstimmungserklärung, oder die separat mit diesen Benutzeranweisungen mitgelieferte Dokumentation.

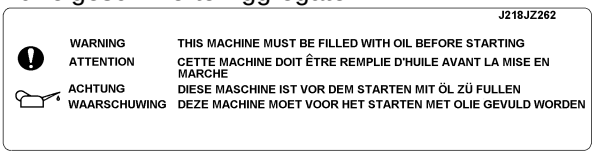
1.7.2 Sicherheitsschilder


FLOWSERVE
VORSICHT
J218JZ252
VOR INBETRIEBNAHME BEACHTEN:
INSTALLATION UND BETRIEB NUR GEMÄSS BEDIENUNGSANLEITUNG! (SEPARAT GELIEFERT)
SICHERN DASS KUPPLUNGSCSCHUTZ KORREKT ARRETIERT!
KONTROLLE VORGESCHRIEBENER DREHRICHTUNG!
ES IST SICHERZUSTELLEN DASS ALLE EXTERNEN ANSCHLÜSSE ZUR PUMPE/ WELLENABDICHTUNG UND ZUM ANTRIEB HERGESTELLT UND BETRIEBSBEREIT SIND.
PUMPE UND SYSTEM AUFFÜLLEN. NICHT TROCKEN BETRIEBEN!
UNZUREICHENDE BEFOLGUNG DIESER ANWEISUNGEN KÖNNEN ZU VERLETZUNGEN ODER/UND PUMPENSCHÄDEN FUHREN


J218JZ265
ENSURE CORRECT DRIVER DIRECTION OF ROTATION WITH COUPLING ELEMENT / PINS REMOVED: OTHERWISE SERIOUS DAMAGE MAY RESULT.
VERIFIER LE SENS CORRECT DE ROTATION DU MOTEUR. POMPE DESACCOUPLEE / ENTRETOISE DEMONTEE. NE PAS SUIVRE CETTE RECOMMANDATION PEUT CONDUIRE A DE GRAVES DOMMAGES POUR LA POMPE
KONTROLLE VORGESCHRIEBENER DREHRICHTUNG ! HIERZU KUPPLUNGSZWISCHENSTÜCK / KUPPLUNGSBOLZEN ENTFERNEN. ANDERENFALLS ERNSTHAFTE SCHÄDEN !
ZORG VOOR JUISTE ROTATIERICHTING VAN DRIJFAS WAARBIJ DE KOPPELELEMENTEN / PENNEN VERWIJDERD ZIJN: VERZUM KAN ERNSTIGE SCHADE TOT GEVOLG HEBBEN.


J218/268
ENSURE UNIT ON A FIRM FOUNDATION AND THAT COUPLING FACES ARE IN CORRECT ALIGNMENT PRIOR TO AND AFTER BOLTING BASEPLATE DOWN AND FIXING PIPEWORK.
SEE MANUAL FOR TOLERANCES.
S'ASSURER QUE LE GROUPE ELECTROPOMPE EST FERMEMENT INSTALLE SUR SON MASSIF. VERIFIER LE LIGNAGE DE L'ACCOUPLEMENT AVANT ET APRES FIXATION DU SOCLE ET DE LA TUYAUTERIE.
VOIR LES TOLERANCES D'ALIGNMENT SUR LA NOTICE
PUMP MUSS AUF FESTEM FUNDAMENT STEHEN. KUPPLUNGSHÄLFTEN KORREKT AXIAL AUSRICHTEN. DANN PUMPE AUF GRUNDPLATTE FESTSPANNEN UND ANSSCHLUSSLEITUNGEN BEFESTIGEN.
TOLERANZEN S. BEDIEUNGSANLEITUNG.
ZORG DAT POMPEENHEID OP EEN STEVIGE ONDERGROND OPGESTELD STAAT EN DAT KOPPELING CORRECT UITGELIJNT IS ZOWEL VOOR-ALS NADAT DE GRONDPLAAT MET BOUTEN IS VASTGEZET EN DE LEIDINGEN GEINSTALLEERD ZIJN. ZIE HANDLEIDING VOOR TOELAABARE SPELINGEN.

Nur ölgeschmierte Aggregate:


J218JZ262
WARNING
THIS MACHINE MUST BE FILLED WITH OIL BEFORE STARTING
ATTENTION
CETTE MACHINE DOIT ÊTRE REMPLIE D'HUILE AVANT LA MISE EN MARCHE
ACHTUNG
DIESE MASCHINE IST VOR DEM STARTEN MIT ÖL ZÜ FULLEN
WAARSCHUWING
DEZE MACHINE MOET VOOR HET STARTEN MET OLIE GEVULD WORDEN

1.8 Spezifische Maschinenleistung

Die Leistungsparameter finden Sie in Kapitel 1.5, *Einsatzbedingungen*. Wenn der Käufer die Leistungsdaten separat erhalten hat, sollten sie bei Bedarf beschafft und zusammen mit diesem Benutzerhandbuch aufbewahrt werden.

1.9 Geräuschpegel

Die Lärmbelastung des Personals ist zu beachten. Die regionalen Gesetze werden vorschreiben, wann das Personal hinsichtlich Lärmbegrenzung beraten werden muss und wann eine Reduzierung der Lärmbelastung gesetzlich vorgeschrieben ist. Dies ist normalerweise bei 80 bis 85 dBA der Fall.

Die normalen Methoden sind Kontrolle der Aussetzungszeitspannen oder Ummantelung der Maschine, um die Lärmemission zu reduzieren. Vielleicht haben Sie bei der Bestellung der Anlage bereits einen Lärmgrenzwert vorgegeben. Wenn jedoch keine Lärmanforderungen definiert wurden, möchten wir auf die folgende Tabelle hinweisen, die einen Anhaltspunkt für die Lärmpegel der Ausstattung bietet, so dass Sie entsprechende Maßnahmen für Ihre Anlage ergreifen können.

Der Pumpenlärmpegel hängt von verschiedenen Betriebsfaktoren, der Durchflussmenge, der Art der Verrohrung und den akustischen Merkmalen des Gebäudes ab, so dass die Werte, die mit einer Toleranz von 3 dBA angegeben sind, nicht garantiert werden können.

Ebenso handelt es sich bei dem Motorlärm, von dem bei dem “Pumpen- und Motor-Lärm” ausgegangen wird, um einen Wert, den man normalerweise von standardmäßigen und hocheffizienten Motoren erwarten würde, wenn diese belastet sind und die Pumpe direkt antreiben.

Wenn nur das Pumpenaggregat gekauft worden ist und an Ihrem eigenen Antrieb installiert werden soll, müssen Sie die “Nur Pumpe”-Lärmpegel in der Tabelle mit dem Lärmpegel für den Antrieb kombinieren, den Sie vom Lieferanten erhalten. Sollten Sie Hilfe bei der Kombination der Werte benötigen, wenden Sie sich an Flowserve oder an einen Lärmspezialisten.

Wenn die Lärmaussetzung nahe an den vorgeschriebenen Werten liegt, sollten Lärmmessungen vor Ort ausgeführt werden.

Die Werte sind als Schalldruckpegel L_{pA} aus 1 m (3.3 ft) Entfernung von der Maschine für “Bedingungen mit einem freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene” angegeben.

Zur Schätzung von Schallleistungspegel L_{WA} (re 1 pW), dann 14 dBA zum Schalldruckwert hinzurechnen.

Motorgröße und Drehzahl kW (hp)	**Typische Schalldruckpegel, L_{pA} bei 1 m Bezug 20 µPa, dBA**							
	3 550 r/min		**2 900 r/min**		**1 750 r/min**		**1 450 r/min**	
	Nur Pumpe	Pumpe und Motor	Nur Pumpe	Pumpe und Motor	Nur Pumpe	Pumpe und Motor	Nur Pumpe	Pumpe und Motor
<0.55 (<0.75)	72	72	64	65	62	64	62	64
0.75 (1)	72	72	64	66	62	64	62	64
1.1 (1.5)	74	74	66	67	64	64	62	63
1.5 (2)	74	74	66	71	64	64	62	63
2.2 (3)	75	76	68	72	65	66	63	64
3 (4)	75	76	70	73	65	66	63	64
4 (5)	75	76	71	73	65	66	63	64
5.5 (7.5)	76	77	72	75	66	67	64	65
7.5 (10)	76	77	72	75	66	67	64	65
11 (15)	80	81	76	78	70	71	68	69
15 (20)	80	81	76	78	70	71	68	69
18.5 (25)	81	81	77	78	71	71	69	71
22 (30)	81	81	77	79	71	71	69	71
30 (40)	83	83	79	81	73	73	71	73
37 (50)	83	83	79	81	73	73	71	73
45 (60)	86	86	82	84	76	76	74	76
55 (75)	86	86	82	84	76	76	74	76
75 (100)	87	87	83	85	77	77	75	77
90 (120)	87	88	83	85	77	78	75	78
110 (150)	89	90	85	87	79	80	77	80
150 (200)	89	90	85	87	79	80	77	80
200 (270)	①	①	①	①	85	87	83	85
300 (400)	–				87	90	85	86

① Der Lärmpegel von Maschinen in diesem Bereich wird höchstwahrscheinlich so hoch liegen, dass Lärmaussetzungskontrolle erforderlich ist, aber typische Werte wären nicht angebracht.

Hinweis: für 1 180 und 960 r/min reduzieren Sie 1 450 r/min Werte um 2 dBA. Für 880 und 720 r/min reduzieren Sie 1 450 r/min Werte um 3 dBA.

2 TRANSPORT UND LAGERUNG

2.1 Empfang und Auspacken der Lieferung

Die Lieferung muss sofort nach ihrem Empfang an Hand der Liefer- bzw. Versanddokumente auf Vollständigkeit und Transportschäden kontrolliert werden. Fehlende Artikel und/oder Beschädigungen müssen der Flowserve umgehend mitgeteilt werden und innerhalb von einem Monat vom Empfang der Lieferung auch schriftlich bei ihr eingehen. Spätere Forderungen können nicht akzeptiert werden.

Kontrollieren Sie alle Kisten, Kästen oder Verpackungen auf Zubehör oder Ersatzteile, die separat mit den Geräten gepackt oder an den Seitenwänden der Kiste oder des Geräts befestigt sein können.

Jedes Produkt hat eine einmalige Seriennummer. Kontrollieren Sie, dass diese Nummer mit der angegebenen übereinstimmt, und geben Sie diese Nummer auch in allen Schreiben sowie auch bei der Bestellung von Ersatzteilen oder weiterem Zubehör an.

2.2 Handhabung

Kisten, Lattenverschläge, Paletten oder Kartons können je nach Größe und Art mit Gabelstaplern oder Schlingen entladen werden.

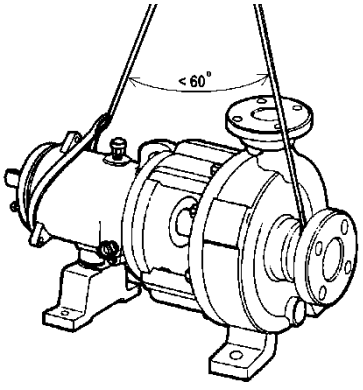
2.3 Heben

⚠ Bei allen Pumpenbaugruppen oder Bauteilen von mehr als 25 kg (55 lb) muss ein Kran benutzt werden. Die Hebung muss von voll ausgebildetem Personal gemäß den regionalen Vorschriften ausgeführt werden

Schlingen, Seile und andere Hebevorrichtungen sind so zu positionieren, dass sie nicht verrutschen können und dass ein ausbalanciertes Anheben erzielt wird.

2.3.1 Nur Pumpe

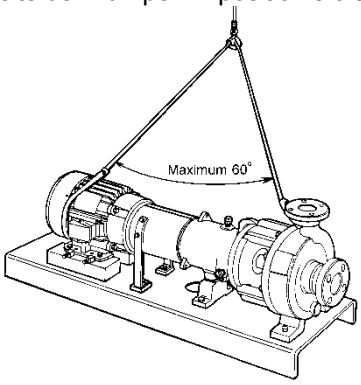
Die Pumpe selbst ist auf die unten gezeigte Weise zu heben:



2.3.2 Pumpensatz mit Grundplatte aus gefalztem Stahl oder Polycrete

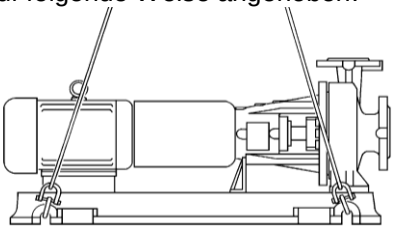
Wenn die Grundplatte aus gefalztem Stahl oder Polycrete besteht, sind keine besonderen Hebestellen für den kompletten Maschinensatz vorhanden. Eventuell zu sehende Hebestellen sind nur für die Demontage von Bauteile zur Wartung gedacht.

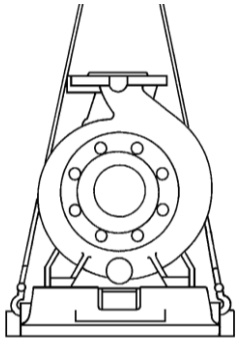
Der Pumpenbausatz mit Grundplatte aus gefalztem Stahl oder Polycrete ist auf die gezeigte Weise zu heben, nämlich mit einer Schlinge um den Auslassstutzen und um die Motorseite des Motorgehäuses, wobei fest angezogene Schlingknoten zu benutzen sind. Die Schlinge ist so zu positionieren, dass das Gewicht nicht über das Motorgebläsegehäuse getragen wird. Sicherstellen, dass der Schlingknoten am Auslassstutzen, wenn er geknüpft worden ist, zur Kupplungsseite der Pumpe hin positioniert ist.



2.3.2 Pumpensatz mit gusseiserner oder geschweißter Grundplatte

Der Pumpensatz mit gusseiserner oder geschweißter Grundplatte, der mit speziellen Hebestellen versehen ist, wird auf folgende Weise angehoben:





Bevor der Antrieb alleine angehoben wird, sind die Anweisungen des Herstellers zu beachten.

2.4 Lagerung

ACHTUNG Lagern Sie die Pumpe an einem sauberen, trockenen, vibrationsfreien Ort. Belassen Sie die Abdeckungen der Rohrleitungsanschlüsse im Originalzustand, um Schmutz und andere Fremdkörper vom Pumpeninneren fernzuhalten. Um eine Beschädigung der Lager bzw. das Festkleben der Dichtungsoberflächen (wenn vormontiert) zu verhindern, drehen Sie die Pumpenwelle bitte in regelmäßigen Zeitabständen.

Die Pumpe kann so bis zu 6 Monate gelagert werden. Wenden Sie sich bitte wegen weiteren Schutzmaßnahmen an Flowserve, wenn eine längere Lagerung erforderlich wird.

2.5 Recycling und Ende der Lebensdauer

Am Ende der Lebensdauer des Produkts oder seiner Teile sollten die relevanten Materialien und Teile auf umweltfreundliche und den lokalen Anforderungen entsprechende Weise recycelt oder entsorgt werden. Wenn das Produkt für die Umwelt schädliche Substanzen enthält, sind diese zu entfernen und gemäß den derzeit gültigen Vorschriften zu entsorgen. Dies gilt auch für die Flüssigkeiten und/oder Gase, die eventuell im „Dichtungssystem“ oder in anderen Vorrichtungen eingesetzt werden.

Sorgen Sie dafür, dass gefährliche Substanzen sicher entsorgt werden und dass ordnungsgemäße persönliche Schutzausrüstungen benutzt werden. Die Sicherheitsspezifikationen müssen jederzeit den zu dem Zeitpunkt gültigen Vorschriften entsprechen.

3 BESCHREIBUNG

3.1 Konfigurationen

Die Pumpe ist eine in Modulbauweise entworfene Kreiselpumpe, die für fast alle Anforderungen an das Pumpen chemischer Flüssigkeiten konfiguriert werden kann. (Siehe 3.2 und 3.3 unten.)

3.2 Name Nomenklatur

Die Pumpengröße ist normalerweise auf dem Typenschild eingraviert, wie unten gezeigt:

1MK80-50-H200A-RV

- 1 = ISO GEHÄUSEgröße (1, 2, 3, 4)
- M = einteiliges Lagergehäuse mit Mikrojustierung
- K = Durco Mark 3 Gruppe
- 80 = Nominelle Ansauggröße in mm
- 50 = Nominelle Auslassgröße in mm
- Konfigurationsmodifikator
  Leer oder kein Buchstabe = Rahmenmontierte Standardausführung
  P = Selbstansaugendes Gehäuse
  R = Versenktes Laufrad, Konstruktion mit geringer Scherung
  N = An der Mittellinie montiertes Hochdruckgehäuse
  H = Fußmontiertes Hochdruckgehäuse
- 200 = Nomineller Laufraddurchmesser
- A = Erweiterter Hydraulikfluss (B = Standard-Hydraulikfluss)
- RV = Laufradkonstruktion (RV = Halboffen, OP = Offen)

Die obige typische Nomenklatur ist eine allgemeine Erklärung der Durco Mark3 ISO Konfigurationsbeschreibung. Die tatsächliche Pumpengröße und die Seriennummer sind auf dem Typenschild der Pumpe angegeben. Kontrollieren Sie, dass diese mit der entsprechenden mitgelieferten Zertifizierung übereinstimmen.

3.3 Konstruktion der Hauptbauteile

3.3.1 Pumpengehäuse

Das Pumpengehäuse ist mit einem Endeinlass an der horizontalen Mittellinie und einem oberen Auslass an der vertikalen Mittellinie konstruiert, so dass es selbst-entlüftend ist.

Außerdem ist das P Pumpengehäuse mit Selbstansaugung konstruiert, die nach dem Rückflussprinzip bei Saughöhen bis zu 7 m (23 ft) funktioniert.

Um die Wartung zu erleichtern, ist die Pumpe so ausgelegt, dass die Rohranschlüsse nicht gelöst werden müssen, wenn interne Wartungsarbeiten erforderlich sind.

Die Gehäusefußunterlagen befinden sich unter dem Gehäuse, außer bei dem N Gehäuse, bei dem sie auf der Mittellinie der Welle liegen.

3.3.2 Laufrad

Je nach Produkt ist das Laufrad entweder halboffen oder offen. (Beim R Modell ist das Laufrad in die Rückseite des Gehäuses eingelassen.)

3.3.3 Welle

Die starren, auf Lagern montierten Wellen mit großem Durchmesser sind antriebsseitig mit Passfedern versehen.

3.3.4 Lagergehäuse
Das Lagergehäuse ermöglicht Justierung des Laufradspiels über einen Messschraubenmechanismus am Lagerträger.

3.3.5 Pumpenlager und Schmierung
Die Pumpe ist mit Kugel- und/oder Rollenlagern ausgestattet, die je nach Anwendung unterschiedlich konfiguriert sein können. Die Lager können öl- oder fettgeschmiert sein.

3.3.6 Adapter
Die Pumpe ist mit einem Adapter zwischen dem Lagergehäuse und dem Deckel ausgestattet, um optimale Auswechselbarkeit zu bieten.

3.3.7 Dichtungsgehäuse (Dichtungskammer)
Das Dichtungsgehäuse ist für optimale Konzentrizität zwischen dem Pumpengehäuse und dem Lagergehäuse mit Drehzapfen versehen.

Eine völlig umschlossene Flachdichtung bildet die Dichtung zwischen Pumpengehäuse und Dichtungsgehäuse.

Die Konstruktionen der Dichtungsgehäuse bieten verbesserte Leistung der Gleitringdichtungen.

Die Konstruktion ermöglicht es, eine Anzahl verschiedener Dichtungsoptionen zu installieren.

3.3.8 Wellendichtung
Die Gleitringdichtung(en), die an der Antriebswelle montiert ist, dichtet die Förderflüssigkeit von der Umgebung ab. Optionsweise kann eine Stopfbuchse installiert werden, außer bei dem Gehäuse des selbstansaugenden P Modells.

3.3.9 Antrieb
Der Antrieb ist normalerweise ein Elektromotor. Es können verschiedene Antriebkonfigurationen installiert werden, wie z.B. Verbrennungsmotoren, Turbinen, hydraulische Motoren etc., deren Antrieb über Kupplungen, Riemen, Getriebekästen, Antriebswellen etc. erfolgen kann.

3.3.10 IPS Beacon
Die Pumpe ist in der Standardausführung mit einem Temperatur- und Vibrationswächter ausgestattet. Weitere Informationen finden Sie in den separat gelieferten Benutzeranweisungen für den IPS Beacon (26999949).

3.3.11 Zubehör
Wenn vom Kunden verlangt, kann Zubehör eingebaut werden.

Für Betrieb bei hohen Temperaturen ist Gebläsekühlung lieferbar. (Dies ist ein Gebläse, das innerhalb der Kupplungsabdeckung montiert wird und kühlende Luft über das Lagergehäuse und die Welle bläst.)

3.4 Leistung und Betriebsgrenzwerte
Dieses Produkt wurde gewählt, um die Spezifikationen des Kaufauftrags zu erfüllen. Siehe Kapitel 1.5.

Die folgenden Daten dienen zur zusätzlichen Information, um Ihnen bei der Installation zu helfen. Es handelt sich um typische Werte, die von Faktoren wie Temperatur, Materialien und Dichtungstyp beeinflusst werden können. Auf Wunsch erhalten Sie eine definitive Aussage für Ihre individuelle Anwendung von Flowserve.

3.4.1 Betriebsgrenzwerte
Maximale Umgebungstemperatur: +40 ºC (104 ºF).
Normale Mindestumgebungstemperatur:
-20 ºC (-4 ºF)
Maximale Pumpendrehzahl: siehe Typenschild.

3.4.2 Energiesparender Pumpenbetrieb
Die gelieferte Pumpe wird aus der umfassenden Flowserve Produktpalette gewählt worden sein, weil sie optimale Effizienz für die Anwendung bietet. Wenn sie mit einem Elektromotor geliefert wird, wird dieser die gegenwärtigen Gesetze für Motoreffizienz erfüllen oder übertreffen. Die größte Auswirkung auf den Energieverbrauch und die Energiekosten hat jedoch die Art und Weise, auf die die Pumpe während ihres Betriebslebens betrieben wird. Die folgende Liste nennt die Hauptfaktoren zur Erzielung minimaler Betriebskosten für das Gerät:

- Die Verrohrung sollte für minimale Reibungsverluste ausgelegt sein
- Das Steuersystem sollte die Pumpe ausschalten, wenn sie nicht gebraucht wird
- In einem System mit mehreren Pumpen sollten so wenige Pumpen wie möglich betrieben werden
- Versuchen Sie, Systeme zu vermeiden, die überschüssigen Durchsatz umleiten
- Vermeiden Sie es nach Möglichkeit, den Pumpendurchsatz mit Drosselventilen zu steuern
- Kontrollieren Sie nach der Inbetriebnahme, dass die Pumpe mit der von Flowserve vorgegebenen Leistung läuft
- Sollte sich herausstellen, dass die Förderhöhe und der Pumpendurchsatz höher sind als erforderlich, verkleinern Sie den Laufraddurchmesser
- Die Pumpe sollte mit ausreichendem $NPSH_A$ betrieben werden

- Benutzen Sie drehzahlveränderliche Antriebe für Systeme, die variablen Durchsatz erfordern. Ein Frequenzumrichter (FU) für einen Asynchronmotor ist eine besonders effektive Methode, um veränderliche Drehzahl und Energie/Kosten-Ersparnisse zu erzielen
- Hiinweise für den FU-Einsatz:
  - Kontrollieren, dass der Motor mit dem FU kompatibel ist
  - Die Pumpe nicht bei höherer Drehzahl betreiben, ohne die Leistungskapazität bei Flowserve zu kontrollieren
  - Bei Systemen mit hoher statischer Förderhöhe ist die Drehzahlreduzierung begrenzt. Vermeiden Sie es, die Pumpe bei einer Drehzahl zu betreiben, die sehr niedrigen oder null Durchsatz ergibt
  - Drehzahl und Durchsatz dürfen nicht so niedrig sein, dass sich schwebende Feststoffe in den Rohren absetzen können
  - Für feste Durchsatzanforderungen keinen FU benutzen, da dies zu Leistungsverlusten führt
- Hocheffiziente Motoren wählen
- Wenn ein Standardmotor durch einen hocheffizienten Motor ersetzt wird, läuft dieser schneller, und die Pumpe kann mehr Energie erfordern. Den Laufraddurchmesser verringern, um eine Energieersparnis zu erzielen
- Wenn die Verrohrung des Pumpensystems oder der Geräte geändert wird, oder wenn die sich die Prozessbelastung ändert, kontrollieren, dass die Pumpe immer noch die richtige Größe hat
- Regelmäßig kontrollieren, dass die Verrohrung nicht verrostet oder blockiert ist
- Regelmäßig kontrollieren, dass die Pumpe mit dem erwarteten Durchsatz und der erwarteten Förderhöhe und Leistung arbeitet, und ihre Effizienz nicht durch Erosion oder Korrosionsschäden reduziert wird

4 INSTALLATION

Ex Geräte, die in gefährdeten Bereichen betrieben werden, müssen die relevanten Explosionsschutz-Bestimmungen erfüllen. Siehe Kapitel 1.6.4, *Produkte zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.*

4.1 Aufstellungsort

Die Pumpe muss so aufgestellt werden, dass ausreichend Platz für Zugang, Wartung, Lüftung und Inspektion mit reichlich Raum über der Pumpe zum Anheben bleibt. Außerdem sollte die Saugleitung so kurz wie möglich sein. Siehe Übersichtszeichnung für die Pumpenanlage.

4.2 Zusammenbau der Baugruppen

Bei Pumpenanlagen mit Grundplatte werden die Kupplungselemente lose geliefert. Der Installateur ist dafür verantwortlich sicherzustellen, dass die Pumpenanlage ausgerichtet und kontrolliert wird, wie in Kapitel 4.5.2 *Ausrichtungsmethoden beschrieben*.

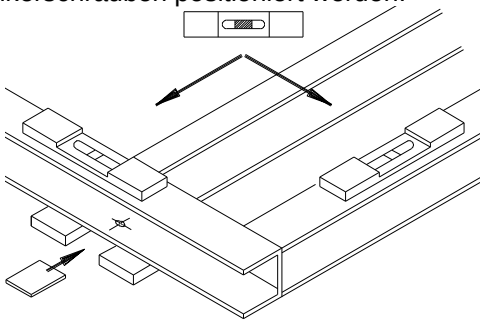
4.3 Befestigung

ACHTUNG Es gibt mehrere Möglichkeiten Pumpen auf ihrem Fundament zu befestigen. Dies ist abhängig von der Größe der Pumpe, ihrem Standort und von Schall- und Vibrationsbeschränkungen. Nichteinhaltung der Bestimmungen für richtige Aufstellung und Befestigung kann zum Versagen der Pumpe und zum Verlust der Garantie führen.

Vergewissern Sie sich, dass die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

a) Die Grundplatte sollte auf einem festen Fundament montiert werden, und zwar entweder einer Schicht Qualitätsbeton geeigneter Dicke oder einem festen Stahlrahmen. (Sie darf NICHT verformt oder auf die Oberfläche des Fundaments heruntergezogen werden, sondern muss so unterlegt werden, dass die ursprüngliche Ausrichtung erhalten bleibt.)

b) Die Grundplatte auf Unterlegstücken installieren, die in gleichmäßigen Abständen und neben den Ankerschrauben positioniert werden.



c) Mit Ausgleichsscheiben zwischen Grundplatte und Unterlegstücken nivellieren.

d) Antrieb und Pumpe werden vor dem Versand ausgerichtet; die Ausrichtung der Pumpen- und Motorkupplungshälften muss jedoch kontrolliert werden. Wenn sie nicht korrekt ist, ist das ein Zeichen dafür, dass eine Verformung der Grundplatte stattgefunden hat, die durch erneute Unterlegung behoben werden muss.

e) Die Schutzvorrichtungen müssen, wenn sie nicht mitgeliefert worden sind, nach Bedarf angebracht werden, um die Anforderungen von ISO 12100 und EN953 zu erfüllen.

4.4 Eingießen

Wenn möglich gießen Sie die Ankerschrauben ein.

Nach der Anbringung der Verrohrungsanschlüsse und nochmaligen Überprüfung der Kupplungsausrichtung sollte die Grundplatte nach guter technischer Praxis eingegossen werden. Grundplatten aus geschweißtem Stahlbleich, gefalztem Stahl oder Gusseisen können mit Mörtel gefüllt werden. Polycrete Grundplatten können nicht auf diese Weise eingegossen werden. Siehe Benutzeranweisungen für diese Platten 71569284 (E) betreffs Installation und Benutzung. In Zweifelsfällen lassen Sie sich bitte von Ihrem regionalen Kundendienstzentrum beraten.

Durch das Eingießen erhält man einen soliden Kontakt von Aggregat und Fundament, seitliche Bewegungen durch Schwingungen werden verhindert und Resonanzschwingungen gedämpft.

Die Ankerschrauben dürfen erst voll angezogen werden, wenn der Mörtel ganz ausgehärtet ist.

4.5 Anfängliche Ausrichtung

4.5.1 Wärmeausdehnung

ACHTUNG Die Pumpe und der Motor werden normalerweise bei Umgebungstemperatur ausgerichtet, wobei die Wärmeausdehnung bei Betriebstemperatur berücksichtigt wird. Bei Pumpeninstallationen, bei denen sehr hohe Flüssigkeitstemperaturen auftreten, normalerweise über 100 ºC (212 ºF), sollte man die Anlage bei der tatsächlichen Betriebstemperatur betreiben, sie dann ausschalten und unmittelbar danach die Ausrichtung kontrollieren.

4.5.2 Ausrichtungsmethoden

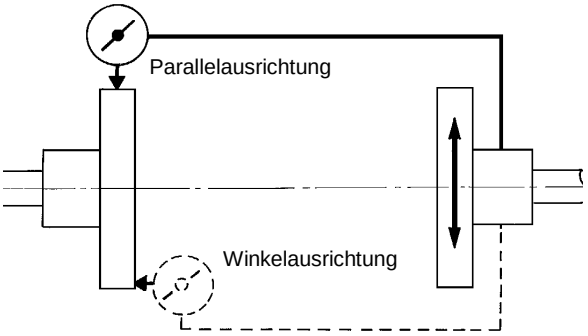
GEFAHR Pumpe und Antrieb müssen elektrisch isoliert und die Kupplungshälften getrennt werden.

ACHTUNG Die Ausrichtung MUSS kontrolliert werden.

Obwohl die Pumpe im Werk ausgerichtet worden ist, wird diese Ausrichtung wahrscheinlich während des Transports oder der Handhabung geändert worden sein. Falls erforderlich, den Motor nach der Pumpe ausrichten, nicht die Pumpe nach dem Motor.

Die Ausrichtung wird dadurch erzielt, dass man Ausgleichsscheiben unter den Motorfüßen wegnimmt oder hinzufügt und den Motor auch horizontal verschiebt, falls erforderlich. In einigen Fällen, in denen keine Ausrichtung erzielt werden kann, wird es erforderlich sein, vor der Ausführung des oben beschriebenen Verfahrens die Pumpe zu verschieben.

Bei Kupplungen mit schmalen Flanschen ist eine Messuhr zu benutzen, wie auf der Abbildung gezeigt. Bei den Ausrichtungswerten handelt es sich um Maximalwerte für Dauerbetrieb.



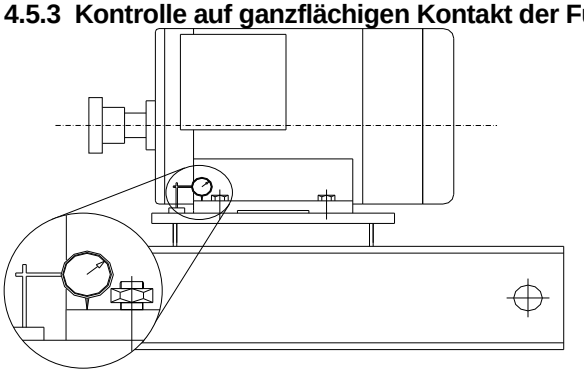
Zulässige Fehlausrichtungsgrenzen bei Betriebstemperatur:

- *Parallelausrichtung*
  - Maximal 0.25 mm (0.010 in.) TIR
- *Winkelausrichtung*
  - 0.3 mm (0.012 in.) TIR Maximum für Kupplungen unter 100 mm (4 in.) Flanschdurchmesser
  - 0.5 mm (0.020 in.) TIR Maximum für Kupplungen über 100 mm (4 in.) Durchmesser

Bei der Kontrolle der Parallelausrichtung ist der angezeigte Gesamtausschlag (TIR) doppelt so groß wie die tatsächliche Verschiebung der Welle.

Zuerst in der vertikalen Ebene ausrichten, dann in der horizontalen durch Verschieben des Motors. Maximale Pumpenzuverlässigkeit erhält man bei einer fast perfekten Ausrichtung von 0.05 - 0.075 mm (0.002 - 0.003 in.) parallel und 0.05 mm (0.002 in.) pro 100 mm (4 in.) des Kupplungsflanschdurchmessers als Winkelfehlausrichtung.

4.5.3 Kontrolle auf ganzflächigen Kontakt der Füße



Diese Kontrolle soll sicherstellen, dass die Antriebsniederhalteschrauben nicht durch mangelnde Nivellierung oder Verdrehung der Grundplatte unter übermäßiger Spannung stehen. Für die Kontrolle alle Ausgleichsscheiben entfernen und Oberflächen reinigen und den Antrieb auf die Grundplatte anziehen. Eine Messuhr, wie auf der Abbildung gezeigt, anlegen und alle Niederhalteschrauben lösen und gleichzeitig etwaige Ausschläge an der Testmessuhr notieren - ein Maximum von 0.05 mm (0.002 in.) gilt noch als akzeptabel, aber bei höheren Werten muss eine Korrektur durch Hinzufügen von Ausgleichsscheiben vorgenommen werden. Wenn die Testmessuhr z.B. ein Anheben des Fußes von 0.15 mm (0.006 in.) anzeigt, dann ist dies die Dicke der Ausgleichsscheibe, die unter diesem Fuß positioniert werden muss. Schrauben anziehen und dasselbe Verfahren an den anderen Füßen ausführen, bis alle innerhalb der Toleranz liegen.

⚠ Die Verrohrung wie unten beschrieben ausführen und Kapitel 4.8, *Abschließende Kontrolle der Wellenausrichtung* bis einschließlich Kapitel 5, *Inbetriebnahme, Starten, Betrieb und Ausschaltung,* lesen, bevor der Antrieb angeschlossen und die tatsächliche Umdrehungsrichtung festgestellt wird.

4.6 Verrohrung

⚠ ACHTUNG Auf den Rohranschlüssen sind Schutzabdeckungen angebracht, um Fremdkörper während des Transports und der Installation am Eindringen zu hindern. Vergewissern Sie sich, dass diese Abdeckungen vor dem Anbringen jeglicher Rohrleitungen entfernt wurden.

4.6.1 Ansaug- und Auslassverrohrung

⚠ ACHTUNG Die Pumpe darf nie zur Abstützung von Leitungen benutzt werden.

Die maximalen Anzugskräfte und Momente, die für die Pumpenflansche erlaubt sind, variieren mit Pumpengröße und Pumpentyp. Um diese Kräfte und Momente, die, wenn sie übermäßig stark sind, zu Ausrichtungsfehlern, zum Heißlaufen der Lager, zur Abnutzung der Kupplungen, zu Vibrationen und zum Bruch des Pumpengehäuses führen können, auf ein Minimum zu beschränken, sollten Sie folgende Punkte strikt beachten:

- Verhindern Sie starke äußere Kräfte auf die Leitung
- Belasten Sie nie den Pumpenflansch, indem Sie mit ihm eine Rohrleitung an die Pumpe ziehen
- Schließen Sie keine Kompensatoren so an, dass deren Kraft, bedingt durch inneren Druck, am Pumpenflansch wirkt.

⚠ ACHTUNG Die Rohrleitung und die Anschlüsse sollten vor Inbetriebnahme gespült werden.

⚠ Rohrleitungen für gefährliche Flüssigkeiten sollten so angeordnet werden, dass eine Spülung der Pumpe möglich ist, bevor sie entfernt wird.

Berücksichtigen Sie den vorhandenen NPSH, der höher sein muss als der erforderliche NPSH der Pumpe.

4.6.1.1 Nicht selbstansaugende Gehäuse

Um Reibungsverluste und hydraulische Geräusche in den Leitungen auf ein Minimum zu reduzieren, ist es ratsam, Rohre zu wählen, die ein oder zwei Größen größer sind als die Pumpenansaug- und -druckstutzen. Normalerweise sollten die Geschwindigkeiten in der Hauptverrohrung 2 m/s (6 ft/sec) für die Ansaugung 3 m/s (9 ft/sec) für die Druckseite nicht überschreiten.

4.6.1.2 Selbstansaugende Gehäuse

Die Versorgungsverrohrung muss es der Ansaugluft ermöglichen, während des Befüllzyklus ungehindert aus der Pumpe zu entweichen, ohne Gegendruck zu verursachen, und muss übermäßigen Flüssigkeitsrücklauf beim Ausschalten verhindern, um den Syphoneffekt auf ein Minimum zu reduzieren.

Die Ansaugluft kann auf eine der folgenden Weisen abgelassen werden:

1) Das Regelventil in der druckseitigen Verrohrung, falls montiert, kann während des Befüllungszyklus teilweise geöffnet werden, um die Luft frei abzulassen.
2) In der druckseitigen Verrohrung kann zwischen der Pumpe und vorhandenen Ventilen ein automatisches Entlüftungsventil eingebaut werden, vorausgesetzt, dass die ausströmenden Gase und Dämpfe nicht umweltschädlich sind, und dass es akzeptabel ist, sie an die Umluft abzublasen.
3) Es kann eine Entlüftungsleitung von der druckseitigen Verrohrung zwischen der Pumpe und vorhandenen Ventilen zum Ansaugtank oder Sumpf zurück verlegt werden. Diese Anordnung hat den Nachteil, dass normalerweise eine manuelle/automatische Steuerung während des Betriebs erforderlich ist, um kontinuierliche Rückführung der Förderflüssigkeit zu verhindern.

4.6.2 Ansaugverrohrung

4.6.2.1 Ansaugverrohrung bei nicht-selbstansaugenden Gehäusen

a) Das Einlassrohr sollte ein oder zwei Größen größer sein als die Pumpeneinlassbohrung und die Rohrbögen sollten einen möglichst großen Radius haben.
b) Bei Hubansaugung sollte die Verrohrung unter Einbau exzentrischer Reduzierstücke schräg zum Pumpeneinlassstutzen verlaufen, um Lufteinschlüsse zu vermeiden.
c) Bei positiver Ansaugung muss das Einlassrohr einen konstanten Fall zur Pumpe hin haben.
d) Das an die Pumpe angrenzende Rohr sollte denselben Durchmesser haben, wie der Ansaugstutzen der Pumpe und für eine Strecke von mindestens zweimal Rohrdurchmesser zwischen dem Kniestück und dem Pumpeneinlassflansch gerade verlaufen. Wenn die NPSH-Spanne nicht groß ist, empfehlen wir, dass das Rohr für eine Strecke von 5- bis 10-mal Rohrdurchmesser gerade verläuft. (Siehe Kapitel 10.3, Quellenangabe 1.) Wenn Einlasssiebe verwendet werden, sollten diese eine “Nettofreifläche” von mindestens dreimal Einlassrohrfläche haben.
e) Die Installation von Absperr- und Rückschlagventilen erleichtert die Wartung.
f) Die Pumpe darf an der Ansaugseite nie gedrosselt werden, und es darf nie ein Ventil direkt am Pumpeneinlassstutzen installiert werden.
g)

4.6.2.2 Ansaugverrohrung bei selbstansaugenden Gehäusen

a) Das Einlassrohr sollte so kurz wie möglich und luftdicht sein und das kleinste für den Pumpendurchfluss praktikable Volumen haben, um eine schnelle Befüllung zu ermöglichen. Wenn das Einlassrohrvolumen groß ist, ist ein Einlass-Kugelfußventil oder -Klappenventil erforderlich.
b) Wir empfehlen, dass das Pumpeneinlassrohr nicht größer gewählt wird als die Pumpeneinlassbohrung, oder so beschaffen ist, dass die Sauggeschwindigkeit im Bereich von 3 bis 5 m/sec (10 bis 16 ft/sec) liegt. Die Verrohrung sollte schräg zum Pumpengehäuse-Ansaugflansch abfallen.
c) Berücksichtigen Sie den vorhandenen NPSH, der höher sein muss als der erforderliche NPSH der Pumpe.
d) Lassen Sie ein gerades Stück von mindestens zweimal Rohrdurchmesser zwischen dem Kniestück und dem Einlassflansch.
e) Die Installation eines Absperrventils wird die Wartung erleichtern.
f) Die Pumpe darf an der Ansaugseite nie gedrosselt werden, und es darf nie ein Ventil direkt am Pumpeneinlassstutzen installiert werden.

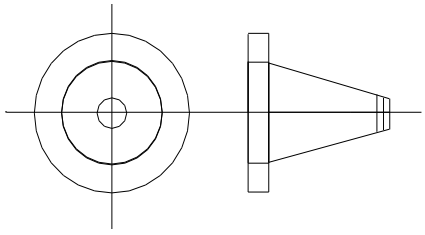
4.6.2.3 Ansaugfilter

Bei neuen Installationen ist besondere Vorsicht geboten um zu verhindern, dass weder Schmutz, Zunder, Schweißperlen noch andere Fremdkörper in die Pumpe eindringen, da es sehr wichtig ist, die vielen engen Passungen gegen die abrasiven Stoffe zu schützen, die in neuen Verrohrungen vorhanden sind.

Das Ansaugsystem sollte vor der Installation des Ansaugfilters und der Installation der Ansaugverrohrung an die Pumpe gründlich ausgespült werden.

Der Ansaugfilter sollte zwischen 5 und 20 Rohrdurchmesser stromaufwärts vom Pumpenansaugflansch installiert werden.

Hinweis: ***Die offene Filterfläche sollte sich mindestens im Verhältnis von 3 zu 1 zur Fläche der Pumpenansaugung verhalten.***



Kegelfilter

Flowserve empfiehlt für Ansaugfilter ein kegelig geformtes Stahlblech. Das Blech hat Perforationen von 1.6 mm ($^{1}/_{16}$ in.) und ist groß und dick genug für den geforderten Durchfluss. Siehe Abbildung oben.

Es können auch andere Filter benutzt werden, vorausgesetzt, dass sie die obigen Anforderungen erfüllen.

Auf beiden Seiten des Filters sollten Druckmesser installiert werden, so dass der Druckabfall am Filter gemessen werden kann.

Beim Starten der Anlage sind die Druckmesser auf beiden Seiten des Filters genau zu beobachten. Eine Erhöhung des Differentialdrucks zwischen den beiden Druckmessern weist auf Verstopfung des Filters durch Schmutz und Zunder hin. An diesem Punkt sollte die Pumpe ausgeschaltet und der Filter gereinigt bzw. ersetzt werden.

Hinweis: ***In der Ansaugleitung sollte ein Ringstück installiert werden, so dass der Ansaugfilter mit einem Druckmesser zwischen Filter und Pumpe installiert und herausgenommen werden kann.***

4.6.3 Druckseitige Verrohrung

4.6.3.1 Druckseitige Verrohrung bei nicht-selbstansaugenden Gehäusen

a) Auf der Druckseite sollte eine Rückschlagklappe eingebaut werden, um die Pumpe vor zurückströmendem Fördermedium und daraus resultierendem Rückwärtslauf zu schützen, wenn sie abgestellt wird.
b) Die Installation eines Sperrventils würde Wartungsarbeiten erleichtern.

4.6.3.2 Druckseitige Verrohrung bei selbstansaugenden Gehäusen

a) Um Reibungsverluste und hydraulische Geräusche in den Leitungen auf ein Minimum zu reduzieren, ist es gute Praxis, Rohre zu wählen, die ein oder zwei Größen größer sind als der Pumpenauslass. Normalerweise sollten die Geschwindigkeiten in der Hauptverrohrung 3 m/s (9 ft/sec) am Auslass nicht überschreiten. Expansionsrohre sollten einen Ablenkungswinkel von maximal 9 Grad haben.
b) Wenn ein Rückschlagventil in der druckseitigen Verrohrung installiert ist, sollte ein Entlüftungsrohr vom Auslassrohr zurück zum Sumpf oder Versorgungstank gelegt werden.
c) In der druckseitigen Verrohrung sollte ein Regelventil installiert sein, außer wenn der Pumpendurchfluss durch die Konstruktion des Versorgungssystems geregelt wird.

4.6.4 Zulässige Stutzenbelastung

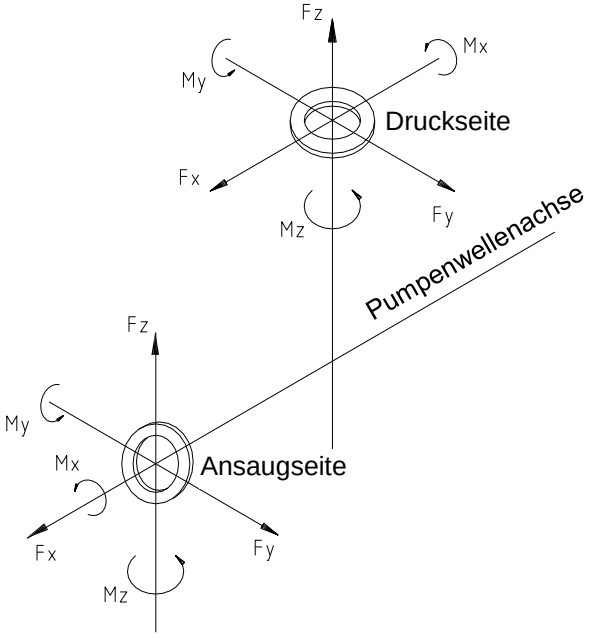
Die Pumpe entspricht den ISO 5199 Wellendurchbiegung-Grenzwerten für die folgenden Flanschbelastungen. Die Werte sind im Format von ISO 5199/ISO 13709 (API 610) dargestellt.

Beachten Sie bitte, dass die zulässigen Werte höher oder niedriger als die in ISO 5199 sein können; siehe Werte, die für die tatsächliche Pumpengröße angegeben sind.

Die zulässigen Werte (50 mm und darüber) erfüllen ISO 13709 (API610) Tabelle 4 Werte für eingegossene Metallgrundplatten. Es können individuelle Kräfte und Momente bis zu doppelt so hoch wie die Werte in ISO 13709 (API610) Tabelle 4 zulässig sein, jedoch nur, wenn diese gemäß den Bedingungen in ISO 13709 (API610) Anhang F aufgebracht werden.

Die Werte sind gemäß der Vorzeichenkonvention von ISO 1503 präsentiert.

Alle individuellen Werte, die die folgenden Werte überschreiten, müssen von Flowserve genehmigt werden.



4.6.4.1 Tabelle der maximalen Kräfte und Momente (bei gleichzeitiger Einwirkung)

Größe	Kräfte in N (lbf)						Momente in Nm (lbf•ft)									
	Ansaugung						Auslass						Ansaugung		Auslass	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
40-25-125	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-125	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 780 (400)	1 430 (320)	1 160 (260)	340 (250)	170 (130)	260 (190)	520 (120)	430 (100)	660 (150)	1 260 (930)	2 560 (580)	460 (340)	940 (210)
65-40-125	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	2 300 (520)	1 840 (410)	1 500 (340)	560 (410)	280 (210)	420 (310)	860 (190)	700 (160)	1 070 (240)	2 210 (1 630)	3 310 (740)	750 (550)	1 540 (350)
80-50-125	1 910 (1 410	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-80-125	2 300 (1 700)	1 150 (850)	1 720 (1 270)	3 070 (690)	2 450 (550)	1 990 (450)	1 910 (1 410)	820 (600)	1 430 (1 050)	1 840 (410)	1 740 (390)	2 680 (600)	3 090 (2 280)	4 400 (990)	2 520 (1 860)	3 690 (830)
32-20-160	470 (350)	240 (160)	350 (260)	890 (200)	710 (160)	580 (130)	150 (110)	80 (60)	120 (90)	240 (50)	210 (50)	310 (70)	630 (460)	1 280 (290)	210 (150)	440 (100)
40-25-160	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-160	930 (690)	460 (340)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	400 (90)	590 (130)	1 250 (920)	2 630 (590)	420 (310)	870 (200)
65-40-160	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	2 300 (520)	1 840 (410)	1 500 (340)	560 (410)	280 (210)	420 (310)	860 (190)	700 (160)	1 070 (240)	2 210 (1 630)	3 310 (740)	750 (550)	1 540 (350)
80-50-160	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-65-160	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	980 (720)	490 (360)	730 (540)	1 090 (250)	890 (200)	1 370 (310)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 320 (970)	1 960 (440)
125-100-160	4 050 (2 990)	2 030 (1 500)	3 040 (2 240)	5 400 (1 210)	4 320 (970)	3 510 (790)	2 300 (1 700)	1 150 (850)	1 720 (1 270)	2 450 (550)	1 990 (450)	3 070 (690)	5 460 (4 030)	7 760 (1 740)	3 090 (2 280)	4 400 (990)
32-20-200	470 (350)	340 (250)	350 (260)	890 (200)	710 (160)	580 (130)	150 (110)	80 (60)	120 (90)	240 (50)	210 (50)	310 (70)	680 (500)	1 280 (290)	210 (150)	440 (100)
40-25-200	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-200	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	400 (90)	590 (130)	1 260 (930)	2 630 (590)	420 (310)	870 (200)
65-40-200	1 790 (1 320)	860 (630)	1 220 (900)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	460 (340)	230 (170)	350 (260)	710 (160)	570 (130)	880 (200)	2 330 (1 720)	3 850 (870)	620 (460)	1 270 (290)
80-50-200	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-65-200	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 210 (890)	600 (440)	900 (660)	1 350 (300)	1 100 (250)	1 690 (380)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 620 (1 190)	2 430 (550)
125-100-200	4 710 (3 470)	1 560 (1 150)	3 540 (2 610)	4 140 (930)	5 020 (1 130)	2 690 (600)	2 670 (1 970)	880 (650)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 100 (4 500)	7 040 (1 580)	3 450 (2 540)	4 650 (1 050)
40-25-250	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	450 (100)	370 (80)	540 (120)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	790 (180)
50-32-250	930 (690)	460 (340)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	370 (80)	590 (130)	1 250 (920)	2 630 (590)	420 (310)	860 (190)
65-40-250	1 780 (1 310)	860 (630)	1 220 (900)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	500 (370)	260 (190)	370 (270)	750 (170)	610 (140)	940 (210)	2 320 (1 710)	3 850 (870)	670 (490)	1 350 (300)
80-50-250	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	720 (530)	360 (270)	540 (400)	1 100 (250)	890 (200)	1 370 (310)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	970 (720)	1 970 (440)
100-65-250	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 150 (850)	570 (420)	860 (630)	1 290 (290)	1 040 (230)	1 610 (360)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 540 (1 140)	2 310 (520)
125-100-250	4 710 (3 470)	1 860 (1 370)	3 540 (2 610)	4 960 (1 120)	5 020 (1 130)	3 220 (720)	2 670 (1 970)	1 060 (780)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 180 (4 560)	7 760 (1 740)	3 500 (2 580)	4 650 (1 050)
150-125-250	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	4 960 (1 120)	5 020 (1 130)	3 220 (720)	4 710 (3 470)	1 340 (990)	3 540 (2 610)	2 860 (640)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	6 350 (4 680)	7 760 (1 740)	6 040 (4 460)	8 020 (1 800)
200-150-250	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 560 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
50-32-315	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	460 (340)	230 (170)	350 (260)	720 (160)	580 (130)	890 (200)	1 260 (930)	2 630 (590)	620 (460)	1 280 (290)
65-40-315	1 510 (1 110)	840 (620)	1 030 (760)	2 580 (580)	1 940 (440)	1 740 (390)	580 (430)	290 (210)	400 (300)	900 (200)	730 (160)	1 120 (250)	2 010 (1 480)	3 670 (860)	760 (560)	1 610 (360)
80-50-315	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	720 (530)	360 (270)	540 (400)	1 100 (250)	890 (200)	1 370 (310)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	970 (720)	1 970 (440)
100-65-315	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	1 840 (410)	1 490 (330)	2 300 (520)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	2 210 (1 630)	3 300 (740)

Größe	Kräfte in N (lbf)						Momente in Nm (lbf•ft)									
	Ansaugung						Auslass						Ansaugung		Auslass	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
125-80-315	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	2 670 (1 970)	990 (730)	2 000 (1 480)	2 110 (470)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	3 480 (2 570)	4 750 (1 070)
150-125-315	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	6 280 (1 410)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
200-150-315	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 550 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
100-65-400	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 210 (890)	600 (440)	900 (660)	1 350 (300)	1 100 (250)	1 690 (380)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 620 (1 190)	2 430 (550)
125-80-400	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
150-125-400	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	6 280 (1 410)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	2 670 (1 970)	990 (730)	2 000 (1 480)	2 110 (470)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)	3 480 (2 570)	4 750 (1 070)
200-150-400	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 550 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
250-200-400	9 950 (7 340)	4 980 (3 670)	7 460 (5 500)	13 420 (3 020)	10 730 (2 410)	8 720 (1 960)	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	7 560 (1 700)	6 150 (1 380)	9 460 (2 130)	13 400 (9 880)	19 270 (4 330)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)
200-150-500	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 550 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)

Die Werte in der obigen Tabelle sind mit den folgenden Faktoren zu multiplizieren.

Gehäusematerial	Flüssigkeitstemperatur ºC (ºF)			
	-20 bis 100 (-4 bis 212)	101 bis 200 (213 bis 392)	201 bis 299 (393 bis 570)	300 bis 350 (571 bis 662)
Austenitische Sphäroeisenlegierung 20 Titan Titan Pd	0.8	0.76	0.72	0.68
Nickel	0.5	0.475	0.45	0.425
Alle anderen Materialien	1	0.95	0.9	0.85

4.6.5 Abschließende Kontrollen

Kontrollieren Sie, dass alle Schrauben an den ansaug- und druckseitigen Rohrleitungen fest angezogen sind. Kontrollieren Sie auch die Festigkeit aller Fundamentschrauben.

4.6.6 Hilfsleitungen

ACHTUNG Die zu verrohrenden Anschlüsse sind mit Schutzkappen aus Metall oder Kunststoff versehen, die abgenommen werden müssen.

4.6.6.1 Pumpen mit Stopfbuchsen

Wenn der Saugdruck unter dem Umgebungsdruck liegt und die Flüssigkeitsspiegeldifferenz weniger als 10 m (32.8 ft) beträgt, kann es erforderlich sein, die Stopfbuchsenpackung zur Schmierung und um das Eindringen von Luft zu verhindern, mit Flüssigkeit zu versorgen.

4.6.6.2 Pumpen mit Gleitringdichtungen

Das Seal Sentry Design der Antivortex-Kammer für einfache interne Dichtungen bietet hervorragenden Flüssigkeitsumlauf um die Dichtung und erfordert normalerweise keine separate Spülung.

Einfache Dichtungen, die Dauerumlauf erfordern, werden normalerweise mit fertig montierter Hilfsverrohrung vom Pumpengehäuse geliefert.

Flowserve Dichtungsanschlüsse sind auf die folgende Weise gekennzeichnet:

- Q - Quenchanschluss (quench)
- F - Spülung (flush)
- D - Ablassauslauf (drain outlet)
- BI - Sperrflüssigkeit herein (Doppeldichtungen) [barrier fluid in (double seals)]
- BO - Sperrflüssigkeit heraus (Doppeldichtungen) [barrier fluid out (double seals)]
- H - Heizmantel (heating jacket)
- C - Kühlmantel (cooling jacket)

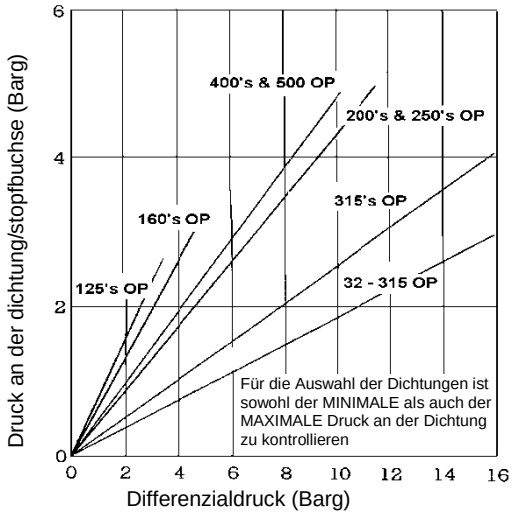
Dichtungsgehäuse und -abdeckungen, die einen zusätzlichen Quenchanschluss haben, benötigen einen Anschluss zu einer geeigneten fließenden Flüssigkeitsquelle, Niederdruckdampf oder statischem Druck eines höher gelegenen Behälters. Der empfohlene Druck ist 0.35 bar (5 psi) oder weniger. Siehe *Übersichtszeichnung*.

Doppeldichtungen benötigen eine Sperrflüssigkeit zwischen den Dichtungen, die mit der zu fördernden Flüssigkeit verträglich ist.

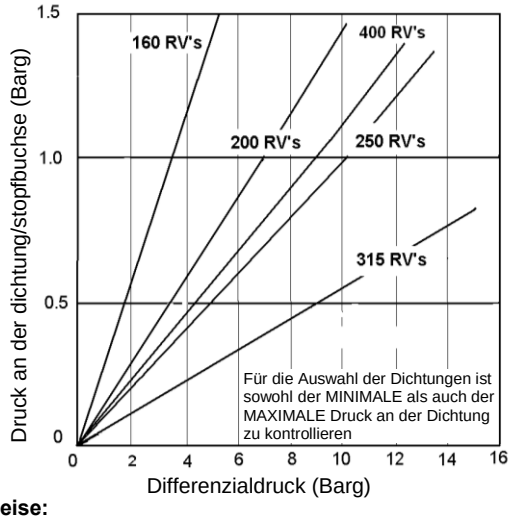
Bei “back to back” Doppeldichtungen sollte der Mindestdruck der Sperrflüssigkeit 1 bar (14.5 psi) über dem Höchstdruck der inneren pumpenseitigen Dichtung sein. (Siehe entsprechende Tabelle.) Der Sperrflüssigkeitsdruck darf den maximalen Druck der Dichtung auf der Atmosphärenseite nicht überschreiten. Bei giftigen Flüssigkeiten müssen die Zufuhr und die Abfuhr der Sperrflüssigkeit sicher und gemäß den lokalen Gesetzen erfolgen.

Um zuverlässige Dichtungen zu erzielen, muss man die Druckverhältnisse an der Rückseite des Laufrads und in der Dichtungskammer verstehen. Lassen Sie sich bei Bedarf von Flowserve oder vom Dichtungshersteller beraten.

Bei offenen Laufrädern (OP) erzeugter rückseitiger Druck:


Druck an der dichtung/stopfbuchse (Barg)
Differenzialdruck (Barg)
400's & 500 OP
200's & 250's OP
315's OP
160's OP
125's OP
32 - 315 OP
Für die Auswahl der Dichtungen ist sowohl der MINIMALE als auch der MAXIMALE Druck an der Dichtung zu kontrollieren

Bei halboffenen Laufrädern (RV) erzeugter rückseitiger Druck:


Druck an der dichtung/stopfbuchse (Barg)
Differenzialdruck (Barg)
160 RV's
400 RV's
200 RV's
250 RV's
315 RV's
Für die Auswahl der Dichtungen ist sowohl der MINIMALE als auch der MAXIMALE Druck an der Dichtung zu kontrollieren

Hinweise:

Differenzialdruck in bar = $\frac{\text{Förderhöhe in Meter x Dichte}}{10.19}$

a) Der Dichtungsgesamtdruck ist die Summe aus dem Druck an der Dichtung (aus der entsprechenden Tabelle weiter oben) und dem Saugdruck.
b) Vergewissern Sie sich, dass die minimalen und maximalen Dichtungsdruckgrenzen nicht über- bzw. unterschritten werden.

Spezialdichtungen können eine Modifikation der Hilfsleitungen, wie oben beschrieben, erforderlich machen. Bitte konsultieren Sie Flowserve, falls Sie Fragen zu der richtigen Methode oder Anordnung haben. Für das Pumpen heißer Flüssigkeiten empfehlen wir, dass etwaige externe Spül-/Kühlversorgungen nach dem Anhalten der Pumpe weiterlaufen, um Dichtungsschäden zu vermeiden. Tandemdichtungen erfordern eine Sperrflüssigkeit zwischen den Dichtungen, die mit der Förderflüssigkeit kompatibel ist.

4.6.6.3 Pumpen mit Heiz-/Kühlmänteln

Schließen Sie die Heiz-/Kühlleitungen der Versorgung vor Ort an. Der obere Anschluss sollte als Auslass benutzt werden, um vollständige Füllung/Entlüftung des Ringrohrs mit der Heiz-/Kühlflüssigkeit zu gewährleisten; Dampf wird normalerweise oben eingelassen und unten ausgelassen.

4.7 Elektrischer Anschluss

GEFAHR Die elektrischen Anschlüsse müssen von einem qualifizierten Elektriker gemäß den nationalen und internationalen Normen durchgeführt werden.

Es ist wichtig, die EUROPÄISCHE DIREKTIVE über explosionsgefährdete Bereiche zu berücksichtigen, bei denen die Erfüllung von IEC60079-14 als zusätzliche Anforderung für die Herstellung elektrischer Anschlüsse gilt.

Bei der Verdrahtung und Installation von Geräten am Aufstellungsort muss unbedingt die EUROPÄISCHE DIREKTIVE über elektromagnetische Verträglichkeit beachtet werden. Dabei ist besonders darauf zu achten, dass die bei der Verdrahtung/Installation eingesetzten Methoden weder die elektromagnetischen Emissionen erhöhen noch die elektromagnetische Immunität der Geräte, Verdrahtung oder angeschlossener Vorrichtungen beeinträchtigen. Bei Unklarheiten lassen Sie sich bitte von Flowserve beraten.

GEFAHR Der Motor muss, entsprechend den Vorgaben des Motorherstellers (normalerweise im Klemmenkasten befindlich), einschließlich geeigneter Temperatur-, Erdschluss-, Strom- und anderer Schutzvorrichtungen, angeschlossen werden. Kontrollieren Sie das Typenschild, um sicherzugehen, dass die Stromversorgung geeignet ist.

Es muss eine örtliche Vorrichtung montiert werden, um die Maschine im Notfall auszuschalten.

Falls Controller/Starter nicht bereits am Pumpenaggregat angeschlossen sind, werden die elektrischen Details ebenfalls im Controller/Starter mitgeliefert.

Elektrische Einzelheiten von Pumpenaggregaten mit Controller finden Sie in dem separaten Schaltplan.

ACHTUNG Siehe Kapitel 5.4, *Umdrehungsrichtung vor dem Anschluss des Motors an die Stromversorgung*.

4.8 Abschließende Kontrolle der Wellenausrichtung

Nach dem Anschluss der Rohrleitungen an die Pumpe sollten Sie die Welle mehrmals von Hand drehen, um sicher zu sein, dass sich nichts verklemmt hat und alle Teile frei laufen. Die Kupplungsausrichtung wie oben beschrieben noch einmal überprüfen, um sicherzustellen, dass die Rohre nicht belastet werden. Wenn die Rohre belastet werden, ist die Verrohrung zu ändern.

4.9 Schutzsysteme

Ex Die folgenden Schutzsysteme werden besonders dann empfohlen, wenn die Pumpe in einem explosionsgefährdeten Bereich installiert wird oder gefährliche Flüssigkeiten fördert. In Zweifelsfällen wenden Sie sich bitte an Flowserve.

Wenn die Möglichkeit besteht, dass das System Pumpenbetrieb bei geschlossenen Ventilen oder unterhalb des sicheren kontinuierlichen Mindestdurchflusses zulassen könnte, sollte ein Sicherheitsvorrichtung installiert werden, die gewährleistet, dass die Flüssigkeitstemperatur den sicheren Wert nicht überschreiten kann.

Wenn das System unter bestimmten Umständen Trockenlauf oder Trockenstart der Pumpe zulassen könnte, sollte ein Leistungswächter installiert werden, um die Pumpe anzuhalten bzw. ihr Starten zu verhindern. Dies ist besonders wichtig, wenn die Pumpe zur Förderung flammbarer Flüssigkeiten benutzt wird.

Wenn Leckage des Produkts aus der Pumpe oder dem dazugehörigen Dichtungssystem eine Gefahr darstellen könnte, empfehlen wir die Installation eines geeigneten Leckagedetektor-Systems.

Um überhöhte Oberflächentemperaturen an den Lagern zu vermeiden, ist es ratsam, Temperatur- oder Vibrationsüberwachung vorzusehen. Das IPS Beacon mit lokaler Anzeige wird in der Standardausführung installiert. Sollte ein zentrales Steuersystem erforderlich sein, muss das IPS Beacon durch entsprechende Temperatur- und/oder Vibrationssonden ersetzt werden.

5 INBETRIEBNAHME, STARTEN, BETRIEB UND AUSSCHALTUNG

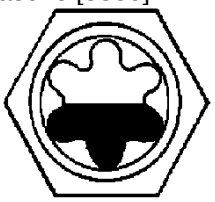
ACHTUNG ***Diese Vorgänge müssen von voll qualifiziertem Personal ausgeführt werden.***

5.1 Verfahren vor der Inbetriebnahme

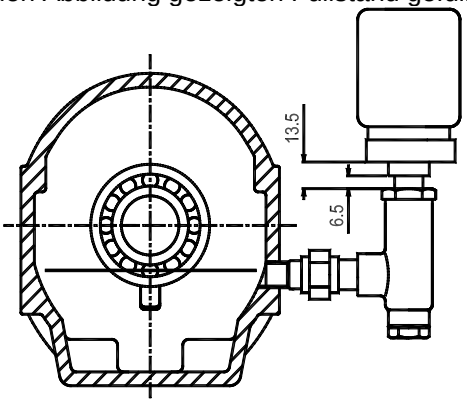
5.1.1 Schmierung

Stellen Sie die Art der Schmierung des Pumpenaggregats fest, wie z.B. Fett, Öl.

ACHTUNG Bei ölgeschmierten Pumpen ist das Lagergehäuse [3200] mit der richtigen Ölqualität bis zu dem gezeigten richtigen Füllstand zu füllen, d.h. durch Benutzung des Schauglases [3856] oder der Ölstandsregler-Flasche [3855].



Wenn ein Ölstandsregler [3855] installiert ist, wird das Lagergehäuse [3200] gefüllt, indem man die durchsichtige Flasche entweder abschraubt oder nach hinten schwenkt und mit Öl füllt. Die Standardöler von Adams und Trico Ölwächter sind selbstjustierend und bieten internen Entlüftungsausgleich. Wenn ein justierbarer Denco Öler installiert ist, wird dieser bis zu dem auf der folgenden Abbildung gezeigten Füllstand gefüllt:



Die mit Öl gefüllte Flasche ist dann so anzubringen, dass sie wieder in der aufrechten Position ist. Der Füllvorgang wird wiederholt, bis Öl in der Flasche sichtbar bleibt.

Ungefähre Ölvolumen sind in Kapitel 5.2.2, *Lagergrößen und Kapazitäten* gezeigt.

Fettgeschmierte Pumpen und Elektromotoren werden fertig geschmiert geliefert.

Bei sehr niedrigen Umgebungstemperaturen sind spezielle Schmiermittel erforderlich. Wenn Ölschmierung eingesetzt wird und die Umgebungstemperatur unter -5 °C (-23 °F) liegt, vergewissern Sie sich, dass die Umgebungstemperatur über der Ölgießstelle nicht niedriger als 15 °C (27 °F) ist, oder benutzen Sie ein Öl der Klasse SAE 5W-50 oder API-SJ und stellen Sie sicher, dass die obere Betriebstemperaturgrenze des Öls nicht überschritten wird. IS0 VG 46 Öl wird im Allgemeinen für das anfängliche Schmierprogramm benutzt.

Andere Antriebe und Getriebekästen, sofern vorhanden, sind gemäß dem dazugehörigen Handbuch zu schmieren.

5.2 Pumpen-Schmierstoffe

5.2.1 Empfohlene Schmieröle

	Öl	Spritzschmierung / Durchschmierung / Spülölnebel-Schmierung / Reinölnebel-Schmierung		
Kreiselpumpen-Schmierung	Viskosität cSt @ 40 ºC	32	46	68
	Öltemperaturbereich *	-5 bis 65 ºC (23 bis 149 ºF)	-5 bis 78 ºC (23 bis 172 ºF)	-5 bis 80 ºC (23 bis 176 ºF)
	Bezeichnung nach ISO3448 und DIN51524 Teil 2	ISO VG 32 32 HLP	ISO VG 46 46 HLP	ISO VG 68 68 HLP
Ölgesellschaften und Schmieröl	BP Castrol †	Energol HLP-HM 32	Energol HLP-HM 46	Energol HLP-HM 68
	ESSO †	NUTO HP 32	NUTO HP 46	NUTO HP 68
	ELF/Total †	ELFOLNA DS 32 Azolla ZS 32	ELFOLNA DS 46 Azolla ZS 46	ELFOLNA DS 68 Azolla ZS 68
	LSC (nur für Ölnebel - Langzeit)	LSO 32 (Synthetisches Öl)	LSO 46 (Synthetisches Öl)	LSO 68 (Synthetisches Öl)
	ExxonMobil † Mineralöl	Mobil DTE 24	Mobil DTE 25	Mobil DTE 26
	ExxonMobil (nur für Ölbad - Langzeit) †	Mobil SHC524 (Synthetisches Öl) ***	Mobil SHC525 (Synthetisches Öl)	Mobil SHC526 (Synthetisches Öl)
	Q8 †	Q8 Haydn 32	Q8 Haydn 46	Q8 Haydn 68
	Shell †	Shell Tellus 32	Shell Tellus 46	Shell Tellus 68
	Chevron Texaco †	Rando HDZ 32	Rando HDZ 46	Rando HDZ 68
	Wintershall (BASF Group) †	Wiolan HS32	Wiolan HS46	Wiolan HS68
	Fuchs †	Renolin B 10	Renolin B 15	Renolin B 20

* Beachten Sie bitte, dass sich die Lagertemperatur normalerweise erst nach 2 Stunden stabilisiert, und dass die endgültige Temperatur von der Umgebungstemperatur, der Drehzahl, der Temperatur der Förderflüssigkeit und der Pumpengröße abhängt. Außerdem haben einige Öle einen sehr niedrigen Pourpoint und einen guten Viskositätsindex, was die Mindesttemperaturkapazität des Öls erhöht. Bei Umgebungstemperaturen von weniger als -5 ºC (23 ºF) ist stets die Kapazität der Ölsorte zu überprüfen.

** Bei vorgewärmter Reinölnebel-Schmierung sind LCS, LSO68 oder LSO 100 synthetische Öle zulässig

† Benutzen Sie LSC für Ölnebel. Die Ölparameter geben den Flammpunkt an > 166 ºC (331 ºF), die Dichte > 0.87 @ 15 ºC (59 ºF), und den Pourpoint von -10 ºC (14 ºF) oder niedriger.

*** ExxonMobil SHC 524 synthetisches Öl hat eine Pourpoint-Temperatur von -54 ºC. Dieses Öl kann für Umgebungstemperaturen bis -50 ºC benutzt werden.

5.2.2 Lagergrößen und Fett-/Ölkapazitäten

Gehäuse-größe	Fettgeschmierte Lager von mittlerer Leistungsfähigkeit		Fettgeschmierte Lager von hoher Leistungsfähigkeit		Kapazitäten fettgeschmierter Lager g (oz.)	
	Pumpenseite	Antriebsseite	Pumpenseite	Antriebsseite *	Pumpenseite	Antriebsseite
1	6207 Z C3	3306 Z C3	6207 Z C3	7306 paar back-to-back	6 (0.2.)	14 (0.5)
2	6309 Z C3	3309 Z C3	6309 Z C3	7309 paar back-to-back	13 (0.5)	25 (0.9)
3	6311 Z C3	3311 Z C3	6311 Z C3	7311 paar back-to-back	18 (0.6)	35 (1.2)
4	6313 Z C3	3313 Z C3	6313 Z C3	7313 paar back-to-back	20 (0.7)	46 (1.6)

* Nilos Ring in Lager-Klemmmutter installiert [3712.2]

Gehäuse-größe	Ölgeschmierte Lager von mittlerer Leistungsfähigkeit		Ölgeschmierte Lager von hoher Leistungsfähigkeit		Als Option angebotene ölgeschmierte Lager von hoher Leistungsfähigkeit		Gehäuse-Ölkapazität (ca.) Liter (fl.oz)
	Pumpenseite	Antriebsseite	Pumpenseite	Antriebsseite	Pumpenseite	Antriebsseite	
1	6207 C3	3306 C3	6207 C3	7306 Paar back-to-back	NUP 207 C3	7306 Paar back-to-back	0.7 (23)
2	6309 C3	3309 C3	6309 C3	7309 Paar back-to-back	NUP 309 C3	7309 Paar back-to-back	1.8 (61)
3	6311 C3	3311 C3	6311 C3	7311 Paar back-to-back	NUP 311 C3	7311 Paar back-to-back	1.4 (47)
4	6313 C3	3313 C3	6313 C3	7313 Paar back-to-back	NUP 313 C3	7313 Paar back-to-back	2.8 (95)

Hinweis: Die Lagergrößen stellen keine Einkaufspezifikation dar

* Nur Ölsumpfvolumen ohne das Öl im Ölstandsregler

5.2.3 Empfohlene Fett-Schmiermittel
NLGI-Klasse 2 wird normalerweise für horizontale Lagergehäuse empfohlen, NLGI 3 für vertikal eingesetzte Lagergehäuse. Die Lager werden gefettet geliefert. Die im Werk mit Fettnippeln eingesetzte NLGI 2 Klasse ist Mobil Polyrex EM Fett, das eine Polyharnstoffseife mit Mineralöl enthält. Die NLGI 3 Klasse wird für vertikale Anwendungen empfohlen. Wenn in der Bestellung vertikale Ausrichtung vorgegeben worden ist, dann ist das NLGI3 Fett, das im Werk für vertikale Anwendungen eingesetzt wird, Mobil Polyrex EM103 Fett oder ein gleichwertiges, das eine Polyharnstoffseife mit Mineralöl enthält. Diese Fette eignen sich für hohe Lager- und Umgebungstemperaturen sowie für Umgebungstemperaturen bis mindestens -20 °C. Unterhalb dieser Umgebungstemperatur können Spezialfette erforderlich sein, und für die niedrigste Umgebungstemperatur bis herunter auf die Nitrilgrenze -45 °C ist normalerweise Shell Aeroshell 22 erforderlich.

ACHTUNG Verschiedene Fettarten oder -klassen dürfen nie gemischt werden.

5.2.3.1 Für die Nahrungsmittelindustrie zugelassenes Fett, falls erforderlich
NSF H1 Klubersynth UH1 64-62 ist eine für die Nahrungsmittelindustrie zugelassene Fettqualitätsoption der NLGI Klasse 2.

5.2.4 Empfohlene Füllmengen
Siehe Kapitel 5.2.2, *Lagergrößen und Fett-/Ölkapazitäten.*

5.2.5 ACHTUNG **Schmierplan**
Siehe Abschnitt 6.2.3.

5.3 Laufradspiel
Das Laufradspiel wird werksseitig eingestellt. Durch den Rohrleitungsanschluss oder durch Temperaturänderungen, könnte ein Nachstellen des Laufradspiels nötig werden. Anweisungen für die Einstellung finden Sie in Kapitel 6.7, *Einstellung des Laufradspiels*.

5.4 Drehrichtung
ACHTUNG Das Einschalten oder der Betrieb der Pumpe in falscher Drehrichtung kann schwerwiegende Schäden verursachen.

Die Pumpe wird mit demontiertem Kupplungselement geliefert. Kontrollieren Sie die Drehrichtung des Motors, bevor Sie das Kupplungselement montieren.

Die Drehrichtung muss mit dem Richtungspfeil übereinstimmen.

ACHTUNG Wenn Wartungsarbeiten an der Stromversorgung des Standorts ausgeführt worden sind, sollte die Drehrichtung noch einmal wie oben beschrieben überprüft werden für den Fall, dass die Versorgungsphasen geändert worden sind.

5.5 Schutzabdeckungen
⚠ Schutzabdeckungen werden am Pumpenaggregat befestigt geliefert.

In Mitgliedsstaaten der EU und EFTA ist es gesetzlich vorgeschrieben, dass Befestigungsteile für Schutzvorrichtungen unverlierbar in der Schutzvorrichtung sitzen bleiben müssen, um Maschinen-Direktive 2006/42/EC zu erfüllen. Wenn solche Schutzvorrichtungen abgenommen werden, müssen die Befestigungsteile auf geeignete Weise so herausgeschraubt werden, dass sie unverlierbar sind.

Jedesmal wenn die Schutzvorrichtungen abgenommen oder manipuliert werden, ist sicherzustellen, dass alle Schutzvorrichtungen vor dem Starten wieder sicher angebracht sind.

5.6 Ansaugenlassen und Hilfsanschlüsse

5.6.1 Füllen und Ansaugenlassen, nicht-selbstansaugende Gehäuse

ACHTUNG Bevor mit Dauerbetrieb begonnen wird, ist zu kontrollieren, dass Einlassrohr und Pumpengehäuse völlig mit Flüssigkeit gefüllt sind.

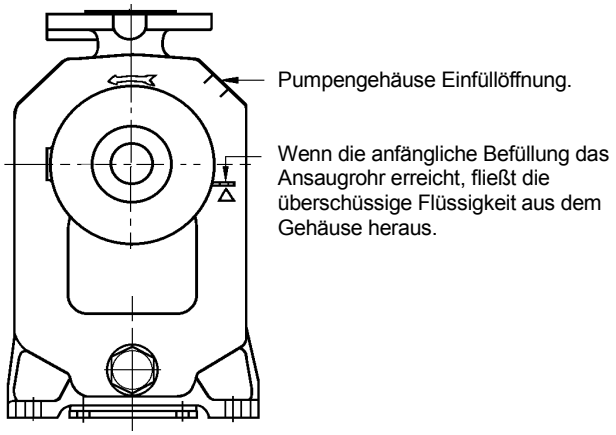
Die Befüllung kann mit einem Ejektor, einer Vakuumpumpen, einem Abscheider oder einem anderen Gerät oder durch Fluten von der Einlassquelle erfolgen.

Pumpen mit Einlassrohren mit Fußventilen können, wenn sie in Gebrauch sind, befüllt werden, indem man Flüssigkeit vom Auslassrohr durch die Pumpe zurückleitet.

5.6.2 Füllen und Ansaugenlassen, selbstansaugende Gehäuse

ACHTUNG Die Pumpe über die Einfüllschraube mit Förderflüssigkeit oder einer kompatiblen Flüssigkeit füllen, bevor mit dem Dauerbetrieb begonnen wird.

Die Pumpe hat eine selbstansaugende Funktion, bei der normalerweise keine separate Luftpumpe erforderlich ist.


Pumpengehäuse Einfüllöffnung.
Wenn die anfängliche Befüllung das Ansaugrohr erreicht, fließt die überschüssige Flüssigkeit aus dem Gehäuse heraus.

Pumpengröße	Anfängliche Befüllung Litre (US gal.)
40-40-125	2.5 (0.65)
80-80-125	6.0 (1.60)
40-40-160	3.0 (0.80)
80-80-160	6.5 (1.75)
40-40-200	5.0 (1.30)
65-65-200	8.5 (2.25)
80-80-250	12.0 (3.20)

5.6.3 Hilfsanschlüsse

ACHTUNG Vergewissern Sie sich, dass alle elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Systeme, sowie alle Dichtungs- und Schmiereinrichtungen (soweit zutreffend) angeschlossen und funktionsfähig sind.

5.7 Starten der Pumpe

5.7.1 Starten einer Pumpe mit nicht-selbstansaugendem Gehäuse

a) ACHTUNG Stellen Sie sicher, dass die Spül-, Heiz-, Kühlmittelversorgungen (soweit vorhanden) auf AUF stehen, bevor Sie die Pumpe starten.
b) SCHLIESSEN Sie das Auslassventil.
c) Alle Einlassventile ÖFFNEN.
d) Pumpe befüllen.
e) Starten Sie den Motor und prüfen Sie den Ausgangsdruck.
f) Ist der Enddruck zufriedenstellend, ÖFFNEN Sie langsam das Auslassventil.
g) ACHTUNG Betreiben Sie die Pumpe nicht länger als 30 Sekunden mit geschlossenem Auslassventil.
h) Falls KEIN oder ein nur GERINGER Druck vorhanden ist, dann STOPPEN Sie die Pumpe. Siehe Kapitel 7, *Fehler, Ursachen und Behebung,* zur Fehlerdiagnose.

5.7.2 Starten einer Pumpe mit selbstansaugendem Gehäuse

a) ACHTUNG Stellen Sie sicher, dass die Spül-, Heiz-, Kühlmittelversorgungen (soweit vorhanden) auf AUF stehen, bevor Sie die Pumpe starten.
b) SCHLIESSEN Sie das Auslassventil.
c) Alle Einlassventile ÖFFNEN.
d) ACHTUNG Pumpe befüllen. (Siehe Kapitel 5.6.2.) Das Pumpengehäuse muss vor dem Starten der Anlage mit einer kompatiblen Flüssigkeit gefüllt werden.
e) Wenn die Pumpe trocken oder für längere Zeit ohne einströmende Flüssigkeit betrieben wird, wird dies zu Beschädigungen führen.
f) Anschließend dürfte keine Befüllung mehr erforderlich sein, außer wenn die Pumpe entleert worden oder die Flüssigkeit abgelassen worden ist.
g) Den Motor starten, und wenn in der Versorgungsverrohrung keine Vorrichtungen zum Ablassen der abgesaugten Luft installiert sind, das Versorgungsventil ca. 10 % öffnen, um die abgesaugte Luft entweichen zu lassen.
h) Wenn die Pumpe angesaugt hat, prüfen Sie den Ausgangsdruck.
i) Ist der Enddruck zufriedenstellend, ÖFFNEN Sie langsam das Auslassventil.
j) Es ist ratsam, die Befüllungszeit zu notieren. Befüllungszeiten von mehr als 5 Minuten sind ein Anzeichen von Pumpen- oder Systemfehlern. Eine merkliche Verlängerung der Befüllungszeit bei nachfolgendem Starten ist ebenfalls ein Anzeichen für einen Fehler. Bei unregelmäßiger Benutzung besteht die Gefahr, dass die Befüllflüssigkeit verdampft.
k) ACHTUNG Betreiben Sie die Pumpe nicht länger als 30 Sekunden mit geschlossenem Auslassventil.
l) Wenn die Pumpe selbst ansaugen und das System befüllen muss, kann es eine kurze Zeit dauern, bis der Auslass unter Druck steht.
m) Falls saugseitig KEIN oder ein nur GERINGER Druck vorhanden ist, dann STOPPEN Sie die Pumpe. Siehe Kapitel 7, *Fehler, Ursachen und Behebung* zur Fehlerdiagnose.

5.8 Betrieb der Pumpe

5.8.1 Pumpen mit Stopfbuchspackungen

Wenn die Pumpe eine Stopfbuchsenpackung hat, muss sie an der Stopfbuchse etwas lecken. Die Stopfbuchsenmuttern sollten anfangs nur von Hand angezogen werden. Kurz nachdem die Stopfbuchse unter Druck gesetzt worden ist, sollte eine Leckage auftreten.

Ex Die Stopfbuchse muss gleichmäßig justiert werden, so dass eine sichtbare Leckage und konzentrische Ausrichtung des Stopfbuchsenrings gewährleistet sind, um überhöhte Temperaturen zu vermeiden. Wenn keine Leckage stattfindet, wird die Packung überhitzt. Falls Überhitzung auftritt, muss man die Pumpe anhalten und abkühlen lassen, bevor sie erneut gestartet wird. Wenn die Pumpe erneut gestartet wird, ist sicherzustellen, dass eine Leckage an der Stopfbuchse erreicht wird.

Wenn heiße Flüssigkeiten gepumpt werden, kann es erforderlich sein, die Stopfbuchsenmuttern zu lockern, um eine Leckage zu erzielen.

Die Pumpe muss 30 Minuten lang bei gleichmäßiger Leckage laufen, und die Stopfbuchsenmuttern sollten jeweils um 10 Grad angezogen werden, bis die Leckage auf ein akzeptables Ausmaß reduziert ist, normalerweise 30 bis 120 Tropfen pro Minute. Die Einbettung der Packung kann dann weitere 30 Minuten dauern.

⚠ Bei der Justierung der Stopfbuchse an einer laufenden Pumpe ist Vorsicht geboten. Schutzhandschuhe sind unerlässlich. Es dürfen keine losen Kleidungsstücke getragen werden, damit diese sich nicht an der Pumpenwelle verfangen können. Nach Abschluss der Stopfbuchsen-Justierung müssen die Wellenschutzvorrichtungen wieder angebracht werden.

⚠ ACHTUNG Stopfbuchsenpackungen dürfen nie trocken laufen, nicht einmal für kurze Zeit.

5.8.2 Pumpen mit Gleitringdichtung

Gleitringdichtungen benötigen keine besondere Einstellung. Jegliche anfängliche leichte Leckage wird verschwinden, wenn die Dichtung eingelaufen ist.

Bevor schmutzige Flüssigkeiten gepumpt werden, ist es ratsam, die Pumpe mit sauberer Flüssigkeit laufen zu lassen, um die Dichtungsfläche zu schonen.

⚠ ACHTUNG Externe Spülung oder Kühlung sollte gestartet werden, bevor die Pumpe läuft, und man sollte sie nach Anhalten der Pumpe eine gewisse Zeit weiterfließen lassen.

⚠ ACHTUNG Gleitringdichtungen dürfen nie trocken betrieben werden, auch nicht für kurze Zeit.

5.8.3 Lager

Ex Wenn die Pumpe in einer explosionsgefährdeten Umgebung betrieben wird, empfehlen wir Temperatur- oder Vibrationsüberwachung an den Lagern.

Wenn die Lagertemperaturen überwacht werden sollen, muss während der Inbetriebnahme und nachdem sich die Lagertemperatur eingespielt hat, eine Bezugstemperatur erfasst werden.

- Notieren Sie die Lagertemperatur (t) und die Umgebungstemperatur (ta)
- Schätzen Sie die wahrscheinliche maximale Umgebungstemperatur (tb)
- Stellen Sie den Alarm auf (t+tb-ta+5) ºC (t+tb-ta+10) ºF und die Abschaltung auf 100 ºC (212 ºF) für Ölschmierung und auf 105 ºC (220 ºF) für Fettschmierung.

Es ist wichtig, besonders bei Fettschmierung, die Lagertemperaturen ständig zu beobachten. Nach dem Starten sollte die Temperatur allmählich ansteigen und ihr Maximum nach ca. 1.5 bis 2 Stunden erreichen. Diese Temperatur sollte dann konstant bleiben oder mit der Zeit geringfügig fallen. (Siehe Kapitel 6.2.3.2 für weitere Informationen.)

5.8.4 Normale Vibrationspegel, Alarm und Auslösung

In den internationalen Normen über rotierende Maschinen fallen Pumpen im Allgemeinen unter eine Klassifizierung für Maschinen mit starrer Abstützung, und die unten empfohlenen maximalen Werte basieren auf diesen Normen.

⚠ ACHTUNG Alarm- und Abschaltwerte für installierte Pumpen sollten auf den tatsächlichen Messungen (N) basieren, die an der komplett installierten Pumpe im neuen Zustand gemessen worden sind. Regelmäßige Vibrationsmessungen werden dann etwaige Verschlechterungen der Pumpe oder der Betriebsbedingungen des Systems aufzeigen.

Vibrationsgeschwindigkeit – ungefiltert		**Horizontale Pumpen ≤ 15 kW**	**Horizontale Pumpen > 15 kW**
		mm/s (in./sec) r.m.s.	
Normal	**N**	≤ 3.0 (0.12)	≤ 4.5 (0.18)
Alarm	**N** x 1.25	≤ 3.8 (0.15)	≤ 5.6 (0.22)
Ausschaltungsauslösung	**N** x 2.0	≤ 6.0 (0.24)	≤ 9.0 (0.35)

Wenn eine fettgeschmierte Einheit in einer vertikalen Wellenkonfiguration mit Flanschfußbogen zur Pumpenansaugung benutzt wird, gilt folgendes:

Vibrationsgeschwindigkeit – ungefiltert		Vertikale Konfigurationen mm/sec (in./sec) r.m.s.
Normal	**N**	≤ 7.1 (0.28)
Alarm	**N** x 1.25	≤ 9.0 (0.35)
Ausschaltungsauslösung	**N** x 2.0	≤ 14.2 (0.56)

5.8.5 Stopp-/Start-Intervalle

Pumpenaggregate eignen sich normalerweise für die Anzahl der auf der folgenden Tabelle angegebenen in gleichmäßigen Abständen erfolgenden Stop/Starts pro Stunde. Kontrollieren Sie vor der Inbetriebnahme die Eigenschaften des Antriebs und des Steuerungs-/Start-Systems.

Nominelle Motorleistung kW (hp)	Maximale Anzahl von Stop/Starts pro Stunde
Bis 15 (20)	15
Zwischen 15 (20) und 90 (120)	10
Über 90 (120)	6

Wenn Betriebs- und Reservepumpen installiert sind, ist es ratsam, diese abwechselnd jeweils für eine Woche zu betreiben.

5.9 Stoppen und Abstellen

a) ⚠ ACHTUNG Schließen Sie das Auslassventil und stellen Sie sicher, dass die Pumpe nur einige Sekunden in diesem Zustand läuft.
b) Schalten Sie die Pumpe ab.
c) Schalten Sie Spül-, Kühl-, Heizmittelzufuhr zu einem geeigneten Zeitpunkt aus.
d) ⚠ ACHTUNG Bei längeren Stillstandszeiten und besonders wenn Umgebungstemperaturen, die unter dem Gefrierpunkt liegen, wahrscheinlich sind, muss die Flüssigkeit aus dem Pumpengehäuse und aus allen Kühl- und Spülleitungen abgelassen oder ein anderweitiger Schutz vorgesehen werden.

5.10 Hydraulische, mechanische und elektrische Belastung

Dieses Produkt wird so geliefert, dass es die Leistungsspezifikationen in Ihrem Kaufauftrag erfüllt, die sich jedoch während der Lebensdauer des Produkts ändern können. Die folgenden Hinweise sollen es dem Benutzer erleichtern, die Folgen etwaiger Änderungen zu beurteilen. In Zweifelsfällen wenden Sie sich bitte an die nächste Flowserve Geschäftsstelle.

5.10.1 Spezifisches Gewicht (SG)

Die Pumpenkapazität und Gesamtförderhöhe in Metern (feet) verändern sich nicht mit dem SG; der auf dem Druckmesser angezeigte Druck ist jedoch direkt proportional zum SG. Die aufgenommene Leistung verhält sich ebenfalls direkt proportional zum SG. Daher ist es wichtig zu kontrollieren, dass Änderungen des SG keine Überlastung des Pumpenantriebs oder Überdruck in der Pumpe verursachen.

5.10.2 Viskosität

Bei einer gegebenen Durchflussmenge verringert sich die Gesamtförderhöhe mit der Erhöhung der Viskosität und erhöht sich mit der Verringerung der Viskosität. Außerdem erhöht sich die Leistungsaufnahme für eine gegebene Durchflussmenge mit erhöhter Viskosität und verringert sich mit verringerter Viskosität. Wenn Sie Änderungen in der Viskosität planen, ist es wichtig, dass Sie diese mit Ihrer regionalen Flowserve Geschäftsstelle besprechen.

5.10.3 Pumpendrehzahl

Änderungen der Pumpendrehzahl wirken sich auf den Durchfluss, die Gesamtförderhöhe, die Leistungsaufnahme, den $NPSH_R$, Lärm und Vibration aus. Der Durchfluss verhält sich direkt proportional zur Pumpendrehzahl, die Förderhöhe ändert sich zur Drehzahl im Quadrat und die Leistung zur Drehzahl in der dritten Potenz. Die neue Belastung hängt jedoch auch von der Systemkurve ab. Wenn man die Drehzahl erhöht, ist es also sehr wichtig sicherzustellen, dass der maximale Pumpenbetriebsdruck und die kritische Wellendrehzahl nicht überschritten werden, dass der Antrieb nicht überbelastet wird, $NPSH_A > NPSH_R$ ist, und dass Lärmpegel und Vibration die regionalen Anforderungen und Bestimmungen erfüllen.

5.10.4 Haltedruckhöhe $NPSH_A$

NPSH vorhanden ($NPSH_A$) ist ein Maß des vorhandenen Förderdrucks in der gepumpten Flüssigkeit oberhalb des Dampfdrucks am Pumpenansaugstutzen.

NPSH erforderlich ($NPSH_R$) ist ein Maß des Förderdrucks in der gepumpten Flüssigkeit oberhalb ihres Dampfdrucks, der erforderlich ist, um Kavitation der Pumpe zu vermeiden. Es ist wichtig, dass $NPSH_A > NPSH_R$ ist. Die Spanne für $NPSH_A > NPSH_R$ sollte so groß wie möglich sein.

Wenn eine Änderung des $NPSH_A$ geplant ist, ist sicherzustellen, dass diese Spannen nicht nennenswert verringert werden. Sehen Sie sich die Pumpenleistungskurve an, um die genauen Anforderungen festzustellen, besonders wenn der Durchfluss geändert worden ist.

In Zweifelsfällen wenden Sie sich bitte an Ihre regionale Flowserve Geschäftsstelle, die Sie beraten und über die zulässige Mindestspanne für Ihre Anwendung informieren wird.

5.10.5 Pumpendurchfluss
Der Durchfluss darf nicht außerhalb der Mindest- und Höchstwerte für kontinuierlichen sicheren Durchfluss liegen, die auf der Pumpenleistungskurve oder auf dem Datenblatt angegeben sind.

6 WARTUNG

6.1 Allgemein

Der Anlagenbetreiber ist dafür verantwortlich sicherzustellen, dass alle Wartungsarbeiten, Inspektionen und Montagearbeiten von befugtem und qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das sich ausreichend mit dem Gegenstand vertraut gemacht hat, indem es dieses Handbuch in allen Einzelheiten studiert hat. (Siehe auch Kapitel 1.6.2.)

Alle Arbeiten müssen bei Maschinenstillstand ausgeführt werden. Das Verfahren zum Abschalten der Maschine, wie in Kapitel 5.9 beschrieben, muss unbedingt befolgt werden.

Nach Abschluss der Arbeiten müssen alle Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen wieder installiert und funktionsfähig gemacht werden.

Vor dem erneuten Starten der Maschine sind die relevanten Anweisungen zu befolgen, die in Kapitel 5, *Inbetriebnahme, Starten, Betrieb und Ausschalten,* aufgelistet sind.

Öl- und Fettleckagen können den Boden schlüpfrig machen. Die Maschinenwartung muss stets damit angefangen und beendet werden, dass der Boden und das Äußere der Maschine gereinigt werden.

Wenn für die Wartung Plattformen, Treppen oder Geländer erforderlich sind, müssen sie für den leichteren Zugang zu Bereichen positioniert werden, in denen Wartungsarbeiten und Inspektionen ausgeführt werden sollen. Dieses Zubehör darf nicht so positioniert werden, dass es den Zugang einschränkt oder das Anheben der zu wartenden Bauteile behindert.

Wenn unter Druck stehende Luft oder Inertgase für den Wartungsvorgang benutzt werden, müssen der Bediener und alle in der Nähe befindlichen Personen Vorsicht walten lassen und angemessen geschützt sein. Druckluft oder unter Druck stehendes Inertgas darf nicht auf die Haut gesprüht werden.

Ein Druckluft- oder Gasstrom darf niemals auf andere Personen gerichtet werden. Druckluft oder unter Druck stehendes Inertgas darf nicht benutzt werden, um Kleidung zu reinigen.

Bevor mit den Arbeiten an der Pumpe begonnen wird, sind Maßnahmen zu ergreifen, um einen unkontrollierten Start zu verhindern. Befestigen Sie ein Warnschild an der Startvorrichtung mit den Worten: ***"Maschine wird repariert: Nicht starten"***.

Bei Elektrostartausstattung sperren Sie den Hauptschalter in der Aus-Position und nehmen Sie alle Sicherungen heraus. Bringen Sie am Sicherungskasten oder am Hauptschalter ein Warnschild an mit den Worten:
"Maschine wird repariert: Nicht anschließen".

Die Geräte dürfen nie mit flammbaren Lösungsmitteln oder mit Kohlenstofftetrachlorid gereinigt werden. Schützen Sie sich bei Gebrauch von Reinigungsmitteln gegen giftige Dämpfe.

6.2 Wartungsplan

Es ist sehr ratsam, einen Wartungsplan und ein Wartungsprogramm gemäß diesen Benutzeranweisungen einzusetzen, der bzw. das die folgende Punkte enthält:

a) Alle installierten Hilfssysteme müssen, falls erforderlich, überwacht werden um sicherzustellen, dass sie ordnungsgemäß funktionieren.
b) Stopfbuchsenpackungen müssen richtig justiert werden, um sichtbare Leckage und konzentrische Ausrichtung des Stopfbuchsenrings zu erzielen, um Übertemperaturen der Packung und des Rings zu verhindern.
c) Flachdichtungen und Dichtungen auf Leckagen kontrollieren. Die ordnungsgemäße Funktion der Wellendichtungen muss regelmäßig überprüft werden.
d) Lagerschmiermittelstand kontrollieren und prüfen, ob die Betriebsstundenanzeige darauf hinweist, dass ein Schmiermittelwechsel erforderlich ist.
e) Kontrollieren, ob der Belastungszustand im sicheren Betriebsbereich für die Pumpe liegt.
f) Vibration, Lärmpegel und Oberflächentemperatur an den Lagern kontrollieren, um zufriedenstellenden Betrieb zu bestätigen.
g) Sicherstellen, dass Schmutz und Staub von Bereichen mit geringem Spiel, Lagergehäusen und Motoren entfernt werden.

h) Kupplungsausrichtung kontrollieren und falls erforderlich justieren.

Unsere Kundendienstfachleute können Ihnen helfen, die vorbeugenden Wartungsarbeiten zu planen und Zustandsüberwachung von Temperaturen und Vibrationen vorzusehen, um potentielle Probleme von Anfang an zu erkennen.

Sollten sich Probleme herausstellen, ist die unten beschriebene Maßnahmenfolge auszuführen:
a) Lesen Sie Kapitel 7, *Fehler; Ursachen und Behebung,* zur Fehlerdiagnose.
b) Vergewissern Sie sich, dass die Geräte den Empfehlungen in diesem Handbuch entsprechen.
c) Wenden Sie sich an Flowserve, wenn das Problem weiterhin besteht.

6.2.1 Regelmäßige Inspektion (täglich/wöchentlich)

ACHTUNG Folgende Kontrollen sollten durchgeführt und die erforderlichen Maßnahmen ergriffen werden, um jegliche Abweichung zu beheben:
a) Prüfen Sie das Betriebsverhalten und vergewissern Sie sich, dass die Geräusche, Vibrationen und Lagertemperaturen normal sind.
b) Kontrollieren Sie, ob es anomale Flüssigkeits- oder Schmiermittelleckagen gibt (statische und dynamische Dichtungen) und ob alle Dichtungssysteme (wenn vorhanden) befüllt sind und normal funktionieren.
c) Vergewissern Sie sich, dass die Leckage der Wellendichtung in einem akzeptablen Bereich liegt.
d) Prüfen Sie Zustand und Menge des Ölschmiermittels. Bei fettgeschmierten Pumpen sind die Betriebsstunden seit dem letzten Auffüllen oder kompletten Fettwechsels zu kontrollieren.
e) Kontrollieren Sie alle Hilfsanschlüsse, wie z.B. Heiz-/Kühlmittelversorgung (soweit vorhanden) auf ihre Funktionalität.

   Für jegliche Zusatzausstattung verfahren Sie wie in deren Anleitungen für Routineinspektionen.

6.2.2 Regelmäßige Inspektion (alle 6 Monate)

a) ACHTUNG Prüfen Sie die Fundamentschrauben auf festen Sitz und Korrosion.
b) Kontrollieren Sie die Betriebsstunden der Pumpe, um festzustellen, ob der Lagerschmierstoff gewechselt werden muss.
c) Die Kupplung sollte auf Verschleiß der Antriebselemente und korrekte Ausrichtung geprüft werden.

   Für jegliche Zusatzausstattung verfahren Sie wie in deren Anleitungen für regelmäßige Inspektionen.

6.2.3 Nachschmierung

Eine Schmiermittel- und Lagertemperatur-Analyse kann nützlich sein, um die Schmiermittelwechsel-Intervalle zu optimieren. Allgemein empfehlen wir jedoch das Folgende.

6.2.3.1 Ölgeschmierte Lager

Das normale Ölwechselintervall für mit Mineralöl geschmierte Pumpen ist alle 6 Monate.

Wenn synthetisches Öl benutzt wird, kann das Schmierintervall auf 18 Monate erhöht werden und auf bis zu 36 Monate für Pumpen mit ISO 3A Design.

Bei Pumpen die heiß betrieben werden oder in einer sehr feuchten oder korrosiven Umgebung ist das Öl häufiger zu wechseln. Eine Schmiermittel- und Lagertemperatur-Analyse kann nützlich sein, um die Schmiermittelwechsel-Intervalle zu optimieren.

Bei dem Schmieröl sollte es sich um ein hochwertiges Mineralöl mit Antischäummittel handeln, bzw. um ein synthetisches Öl ohne Antischäummittel bei Ölnebelschmierung. Synthetische Öle können auch eingesetzt werden, wenn durch Prüfungen sichergestellt wird, dass sie die Öldichtungen nicht angreifen.

Die Lagertemperatur darf bis 50 ºC (90 ºF) über der Umgebungstemperatur ansteigen, sollte aber 82 ºC (180 ºF) (API 610 Grenzwert) nicht überschreiten.

Eine kontinuierlich ansteigende Temperatur oder ein abrupter Temperaturanstieg weisen auf einen Fehler hin.

Bei Pumpen, die Flüssigkeiten mit hohen Temperaturen fördern, kann Kühlung der Lager erforderlich sein, um zu verhindern, dass die Lagertemperaturen die Grenzwerte überschreiten.

6.2.3.2 Fettgeschmierte Lager

Wenn Fettnippel installiert sind, ist bei den meisten Betriebsbedingungen eine Nachfüllung zwischen den Fettwechseln ratsam, d.h. in Intervallen von 2 000 Betriebsstunden. Das normale Fettwechselintervall beträgt 4 000 Stunden.

Die Häufigkeit der Schmierung ergibt sich aus den individuellen Merkmalen der Installation und der Stärke der Beanspruchung während des Betriebs.

Eine Schmiermittel- und Lagertemperatur-Analyse kann nützlich sein, um die Intervalle für den Schmiermittelwechsel zu optimieren.

Die Lagertemperatur darf auf 55 ºC (99 ºF) über der Umgebungstemperatur ansteigen, sollte dabei aber 95 ºC (204 ºF) nicht überschreiten.

ACHTUNG Fett auf unterschiedlicher Basis oder mit unterschiedlichen Verdickern oder Zusätzen dürfen nie gemischt werden.

6.2.4 Gleitringdichtungen

Die Dichtung [4200] muss ausgetauscht werden, wenn die Leckage zu stark wird.

6.2.5 Stopfbuchsendichtungen

Die zweiteilige Stopfbuchsenbrille kann ganz abgenommen werden, um die Packung zu erneuern oder zusätzliche Packungsringe hinzuzufügen. Die Stopfbuchse wird normalerweise mit einem Laternenring geliefert, der eine saubere oder Druckspülung an die Mitte der Packung ermöglicht. Wenn dieser nicht erforderlich ist, kann er durch 2 zusätzliche Packringe ersetzt werden.

6.3 Ersatzteile

6.3.1 Bestellen von Ersatzteilen

Flowserve bewahrt Aufzeichnungen über alle Pumpen auf, die ausgeliefert wurden. Wenn Sie Ersatzteile bestellen, werden folgende Informationen benötigt:

1. Pumpenseriennummer.
2. Pumpengröße.
3. Teilebezeichnung - gemäß Kapitel 8.
4. Teilenummer - gemäß Kapitel 8.
5. Anzahl der benötigten Teile.

Die Pumpengröße und die Seriennummer finden Sie auf dem Typenschild der Pumpe.

Um einen kontinuierlichen, zufriedenstellenden Betrieb zu garantieren, sollten Sie die Originalersatzteile von Flowserve verwenden. Bei jeglicher Änderung der ursprünglichen Ausführung (Veränderungen oder Verwendung von nicht originalen Teilen) erlischt das Sicherheitszertifikat der Pumpe.

6.3.2 Lagerung der Ersatzteile

Ersatzteile sollten an einem sauberen, trockenen und vibrationsfreien Ort gelagert werden. Eine Kontrolle und Nachbehandlung der metallischen Oberfläche (wenn nötig) mit Rostschutzmitteln wird alle 6 Monate empfohlen.

6.4 Empfohlene Ersatzteile

Für einen Zweijahresbetrieb gemäß VDMA 24296).

Teile-nummer	Bezeichnung	Anzahl der Pumpen (inkl. Ersatzpumpen)						
		2	**3**	**4**	**5**	**6/7**	**8/9**	**10(+)**
2200	Laufrad	1			2		3	30%
2100	Welle	1		2			3	30%
3712.1	Lagermutter	1		2		3	4	50%
2400	Hülse (falls montiert)	2			3		4	50%
3011	Radialkugellager	1		2		3	4	50%
3013	Drucklager	1		2		3	4	50%
4590.1 *	Dichtung	4	6	8		9	12	150%
4610.1	O-Ring	4	6	8		9	12	150%
4610.2	O-Ring	4	6	8		9	10	100%
2540	Spritzring	1		2		3		30%
4130	Stopfbuchs-packungen	2		3			4	40%
4134	Laternenring	1		2		3		30%
4200	Gleitringdichtung	1		2		3		30%
4305	V-Ring	1		2		3		30%
-	Antrieb	-	-	-	-	-	1	2

* Hinweis: bei Ausführungen mit versenktem Laufrad ist das folgende Ersatzteil zu benutzen:

4590.1	Dichtung	8	12	16	18	24	300%

Weitere Ersatzteile für Option Laufrad mit Passfeder

2912.1 / 2912.2	Laufradmutter	1		2		3	30%
4610.4	O-Ring (falls Hülse montiert ist)	2		3		4	50%
4610.5	O-Ring	4	6	8	9	12	150%
6700.2	Passfeder	1		2		3	30%

6.5 Erforderliche Werkzeuge

Im Folgenden Finden Sie die Werkzeuge, die normalerweise erforderlich sind, um diese Pumpen zu warten.

Werkzeuge, die normalerweise in Standardwerkzeugsätzen enthalten sind, je nach Pumpengröße:

- Maulschlüssel für Schrauben/Muttern bis M 48
- Steckschlüssel für Schrauben bis M 48
- Innensechskantschlüssel bis 10 mm (A/F)
- Auswahl von Schraubenziehern
- Weicher Hammer

Spezialwerkzeuge:

- Kugellagerabzieher
- Lagerinduktionsheizgerät
- Messuhr
- Haken-Schlüssel - zum Abnehmen der Wellenmutter. (Sollten Sie Schwierigkeiten bei der Beschaffung haben, wenden Sie sich bitte an Flowserve.)
- Kupplungsklemme/Wellenschlüssel

6.6 Schraubendrehmomente

Befestigungsteil	Schraubengröße	Drehmoment Nm (lbf•ft)
Alle, falls nicht anders angegeben	M8	16 (12)
	M10	25 (18)
	M12	35 (26)
	M16	80 (59)
	M20	130 (96)
Laufradmutter	M12	16 (12)
	M16	41 (31)
	M22	106 (79)
	M24	135 (100)

Hinweis: Für die Reihenfolge des Anziehens befolgen Sie gute industrielle Praxis. Siehe Abschnitt 10.3, *Quellenangabe 6,* für weitere Einzelheiten.

ACHTUNG Bei nicht-metallischen Flachdichtungen tritt Setzen auf - kontrollieren Sie die Befestigungsteile vor der Inbetriebnahme und ziehen Sie sie auf die vorgegebenen Drehmomente nach.

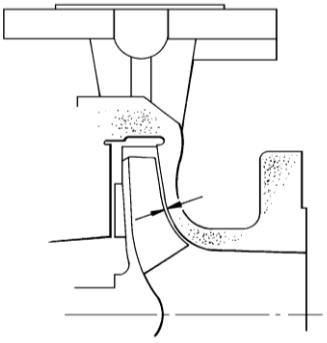
6.7 Einstellen des Laufradspiels

Diese Maßnahme kann erforderlich sein, wenn die Pumpe zerlegt wurde oder eine andere Einstellung nötig ist.

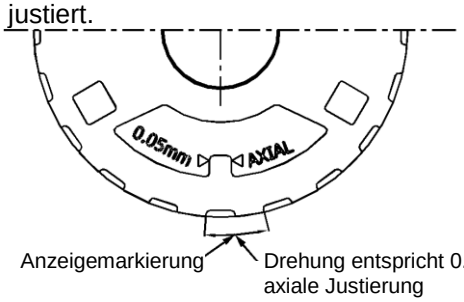
Bevor dieses Verfahren ausgeführt wird, vergewissern Sie sich, dass eventuell installierte Gleitringdichtungen [4200] eine Änderung ihrer axialen Einstellung tolerieren können, andernfalls wird es erforderlich sein, die Einheit zu demontieren und die axiale Position der Dichtung nach der Justierung des Laufradspiels neu einzustellen.

a) Die Kupplung trennen, wenn sie begrenzte axiale Flexibilität hat.
b) Die Laufradjustierung lässt sich leicht von außen ausführen, indem man die Schrauben [6570.1/2] lockert und den Lagerträger [3240] so dreht, dass man das richtige Spiel erhält.

6.7.1 Einstellen des vorderen Spiels bei offenen Laufrädern (OP)



a) Drehen Sie den Lagerträger [3240] im Uhrzeigersinn, bis das Laufrad [2200] gerade das vordere Profil am Gehäuse [1100] berührt. Wenn man gleichzeitig die Welle [2100] dreht, lässt sich genau feststellen, an welchem Punkt eine spürbare Reibung auftritt. Dies ist das Null-Spiel.
b) Dadurch, dass man den Lagerträger [3240] um die Breite von einer der in den Lagerträger eingegossenen Anzeigemarkierungen dreht, wird das Laufrad [2200] axial um 0.1 mm (0.004 in.) justiert.



Beispiel: für eine Laufradeinstellung von 0.4 mm, (0.016 in.) wird der Lagerträger [3240] einfach um vier Anzeigemarkierungen entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht, um das erforderliche Spiel zu erzielen.

c) Als Bezugspunkt ist die oberste mittlere Anzeigemarkierung am Lagergehäuse zu benutzen, um mit der Justierung zu beginnen.

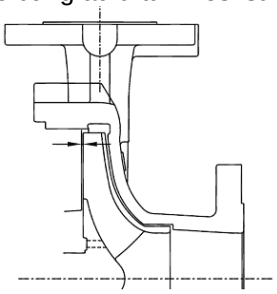
Temp °C (°F)	Spiel mm (in.)			
	Laufräder bis 210 mm	Laufräder 211 mm bis 260 mm	Laufräder über 260 mm (außer *)	(*)150-400 (*)200-400 (*)150-500
50 (122)	0.3 (0.012)	0.4 (0.016)	0.5 (0.020)	1.0 (0.040)
100 (212)	0.4 (0.016)	0.5 (0.020)	0.6 (0.024)	1.0 (0.040)
150 (302)	0.5 (0.020)	0.6 (0.024)	0.7 (0.028)	1.1 (0.044)
200 (392)	0.6 (0.024)	0.7 (0.028)	0.8 (0.032)	1.2 (0.048)
250 (482)	0.7 (0.028)	0.8 (0.032)	0.9 (0.036)	1.3 (0.052)

d) Wenn das geforderte, in der obigen Tabelle angegebene Spiel erzielt ist, sind die Schrauben [6570.1] gleichmäßig anzuziehen, um die Laufrad- [2200] und Wellen- [2100] Baugruppe zu fixieren. Durch das Anziehen der Stellschrauben [6570.1] wird das Laufrad auf Grund des Innenspiels in den Lagerträgergewinden um 0.05 mm (0.002 in.) weiter zur Rückseite hin gezogen. Dies ist bei der Justierung des Laufradspiels zu berücksichtigen.
e) Kontrollieren, dass sich die Welle [2100] frei drehen lässt ohne zu klemmen.
f) Wenn eine Gleitringdichtung [4200] installiert ist, ist diese jetzt neu einzustellen.
g) Prüfen Sie dann noch den Abstand zwischen den Wellenenden und nehmen Sie falls erforderlich eine Nachstellung/Neuausrichtung vor.

6.7.2 Einstellen des rückwärtigen Spiels bei halboffenen Laufrädern (RV)

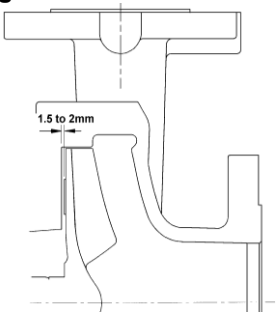
a) Halboffene Laufräder werden von der Rückseite weg justiert. Dadurch kann das Laufrad ohne das Gehäuse eingestellt werden.

b) Drehen Sie den Lagerträger [3240] entgegen dem Uhrzeigersinn, bis das Laufrad [2200] gerade die Rückseite [1220] berührt. Wenn man gleichzeitig die Welle [2100] dreht, lässt sich genau feststellen, an welchem Punkt eine spürbare Reibung auftritt. Dies ist das Null-Spiel.



c) Dadurch, dass man den Lagerträger [3240] um die Breite von einer der in den Lagerträger eingegossenen Anzeigemarkierungen dreht, wird das Laufrad [2200] axial um 0.1 mm (0.004 in.) justiert.
Beispiel: für eine Laufradeinstellung von 0.4 mm, (0.016 in.) wird der Lagerträger einfach um vier Anzeigemarkierungen im Uhrzeigersinn gedreht, um das erforderliche Spiel zu erzielen.
d) Als Bezugspunkt ist die oberste mittlere Anzeigemarkierung am Lagergehäuse zu benutzen, um mit der Justierung zu beginnen.
e) Wenn das geforderte, in der obigen Tabelle angegebene Spiel erzielt ist, sind die Schrauben [6570.1] gleichmäßig anzuziehen, um die Laufrad- [2200] und Wellen- [2100] Baugruppe zu fixieren. Durch das Anziehen der Stellschrauben [6570.1] wird das Laufrad auf Grund des Innenspiels in den Lagerträgergewinden um 0.05 mm (0.002 in.) weiter zur Rückwand hin gezogen. Dies ist bei der Justierung des Laufradspiels zu berücksichtigen.
f) Wenn eine Gleitringdichtung [4200] installiert ist, ist diese jetzt neu einzustellen.
g) Kontrollieren, dass sich die Welle [2100] frei drehen lässt ohne zu klemmen.
h) Prüfen Sie dann noch den Abstand zwischen den Wellenenden und nehmen Sie falls erforderlich eine Nachstellung/Neuausrichtung vor.

6.7.3 Einstellen des rückwärtigen Spiels bei eingesenkten Laufrädern



a) Eingesenkte offene Laufräder werden von der Rückseite weg justiert. Dadurch kann das Laufrad ohne das Gehäuse eingestellt werden.
b) Drehen Sie den Lagerträger [3240] entgegen dem Uhrzeigersinn, bis das Laufrad [2200] gerade die Rückseite [1220] berührt. Wenn man gleichzeitig die Welle [2100] dreht, lässt sich genau feststellen, an welchem Punkt eine spürbare Reibung auftritt. Dies ist das Null-Spiel.
c) Dadurch, dass man den Lagerträger [3240] um die Breite von einer der in den Lagerträger eingegossenen Anzeigemarkierungen dreht, wird das Laufrad [2200] axial um 0.1 mm (0.004 in.) justiert.
Beispiel: für eine Laufradeinstellung von 1.5 mm (0.059 in.) wird der Lagerträger einfach im Uhrzeigersinn um fünfzehn Anzeigemarkierungen gedreht, um das erforderliche Spiel zu erzielen.
d) Als Bezugspunkt ist die oberste mittlere Anzeigemarkierung am Lagergehäuse zu benutzen, um mit der Justierung zu beginnen.
e) Wenn das geforderte Spiel von 1.5 mm (0.059 in.) bis 2 mm (0.079 in.) erzielt ist, sind die Schrauben [6570.1] gleichmäßig anzuziehen, um die Laufrad- [2200] und Wellen- [2100] Baugruppe zu fixieren. Durch das Anziehen der Schrauben wird das Laufrad auf Grund des Innenspiels in den Lagerträgergewinden um 0.05 mm (0.002 in.) weiter zur Rückwand hin gezogen. Dies ist bei der Justierung des Laufradspiels zu berücksichtigen. Wenn möglich, sollte das Resultat mit einer Fühlerlehre überprüft werden.
f) Wenn eine Gleitringdichtung [4200] installiert ist, ist diese jetzt neu einzustellen.
g) Kontrollieren, dass sich die Welle frei drehen lässt ohne zu klemmen.
h) Prüfen Sie dann noch den Abstand zwischen den Wellenenden und nehmen Sie falls erforderlich eine Nachstellung/Neuausrichtung vor.

6.8 Demontage

⚠ Lesen Sie vor der Demontage zuerst den Abschnitt *Sicherheitshinweise*.

⚠ ACHTUNG Bevor Sie die Pumpe zur Wartung zerlegen, vergewissern Sie sich, dass Originalersatzteile von Flowserve zur Verfügung stehen.

Für Nummern und Identifizierung der Teile sehen Sie sich bitte die Schnittzeichnungen an. Siehe Kapitel 8, *Teilelisten und Zeichnungen.*

6.8.1 Demontage der Lagergehäuse-Baugruppe

Um diese zu demontieren, verfährt man auf folgende Weise:

1.5 bis 2 mm

a) Alle Zusatzrohre und -schläuche, soweit vorhanden, lösen.
b) Den KupplungsSchutz der Kupplung entfernen und die Kupplung trennen.
c) Bei ölgeschmierten Gehäusen die Ablassschraube herausnehmen und das Öl ablaufen lassen.
d) Den Spalt zwischen Lagerträger [3240] und Lagergehäuse [3200] notieren, so dass diese Einstellung bei der Montage in der Werkstatt benutzt werden kann.
e) Die Schlinge des Hebezeugs durch den Lagergehäuse-Adapter legen.
f) Die Gehäusemuttern [6582.1] und die Schrauben des Stützfußes [3134]an die Grundplatte herausnehmen.
g) Die Lagergehäuse-Baugruppe vom Pumpengehäuse [1100] abnehmen.
h) Die beiden Gewindelöcher im Adapterflansch können für Abdrückschrauben benutzt werden, um die Demontage zu erleichtern.
i) Die Pumpengehäuse-Flachdichtung [4590.1] entfernen und entsorgen. Für den Zusammenbau wird eine neue Dichtung benötigt.
j) Säubern Sie die Dichtungsflächen.
k)

6.8.2 Ausbauen des Laufrades

⚠ WENDEN SIE NIEMALS HITZE FÜR DEN LAUFRADAUSBAU AN, DA EINGESCHLOSSENES ÖL ODER SCHMIERSTOFFE EINE EXPLOSION VERURSACHEN KÖNNEN.

6.8.2.1 Laufradausbau bei aufgeschraubtem Laufrad

a) Kontrollieren, dass die Pumpenlagergehäuse-Baugruppe fest an der Werkbank verschraubt ist.
b) Kettenrohrzange benutzen oder Stange an den Löchern in der Kupplungshälfte verschrauben oder einen Keilwellenschlüssel direkt an der Welle [2100] ansetzen. Sicherstellen, dass der Schlüssel bzw. die Stange nicht verrutschen kann.
c) Die Welle [2100] mit dem Schlüssel von der Antriebsseite der Welle aus gesehen entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.
d) Die Welle [2100] schnell im Uhrzeigersinn drehen, so dass der Griff des Schlüssels gegen die Werkbank oder einen Holzblock schlägt. Einige scharfe Schläge des Griffs gegen die Werkbank/den Holzblock werden das Laufrad von der Welle lösen.
e) Alternativ dreht man das Laufrad, indem man es fest greift und entgegen dem Uhrzeigersinn dreht, damit der Griff des Schlüssels gegen die Werkbank schlägt. Bei dieser Methode müssen metallmaschenbewehrte Handschuhe benutzt werden.
f) Den O-Ring [4610.1] des Laufrads abnehmen und entsorgen. Beim Zusammenbau einen neuen O-Ring benutzen.

6.8.2.2 Laufradausbau bei Laufrädern mit Passfeder

a) Laufrad-Klemmmutter [2912.1/2912.2] komplett mit dem O-Ring [4610.5] abnehmen, und diesen wegwerfen. (Für den Zusammenbau wird ein neuer O-Ring erforderlich sein.)
b) Das Laufrad [2200] von der Welle [2100] abziehen.
c) Passfeder [6700.2] abnehmen.
d) Laufrad-Flachdichtung [4590.4] abnehmen und wegwerfen. (Für den Zusammenbau ist eine neue Flachdichtung zu benutzen.)

6.8.3 Dichtungsgehäuse und Dichtung

Bei der Demontage und Montage sind die Anweisungen des Dichtungsherstellers zu befolgen; die folgende Anleitung dürfte jedoch bei den meisten Dichtungsarten nützlich sein:

a) Die Wellen-Schutzvorrichtung (falls montiert) abnehmen.
b) Wenn eine separate Dichtungsabdeckung montiert ist, die Dichtungsabdeckung-Muttern abnehmen, und die Dichtungsabdeckung wegschieben.
c) Die beiden Dichtungsgehäuse-Muttern [6580] abnehmen.
d) Die Madenschrauben (die bei den meisten Gleitringdichtungen eingesetzt werden) lockern.
e) Das Dichtungsgehäuse und das rotierende Element (bzw. die rotierenden Elemente) der Gleitringdichtung vorsichtig abziehen.
f) Die Dichtungsabdeckung abnehmen.
g) Die Wellenhülse abnehmen (falls vorhanden).
h) Bei Dichtungen ohne Patrone bleibt der feststehende Sitz im Dichtungsgehäuse bzw. in der Abdeckung mit seinem Dichtungsteil. Nur demontieren, wenn er beschädigt oder verschlissen ist.
i) Bei Pumpen mit Stopfbuchsen sollten die Packung und der Laternenring nur abgenommen werden, wenn die Packung ersetzt werden soll.

6.8.4 Lagergehäuse

a) Die Madenschraube(n) aus der pumpenseitigen Kupplungshälfte nehmen, die Kupplung abziehen und die Kupplungspassfeder herausnehmen.
b) Stützfuß [3134] entfernen (falls erforderlich).
c) Den pumpenseitigen Flüssigkeitsspritzring [2540] und/oder die rotierende Hälfte der Labyrinthdichtung (je nachdem welche Option installiert ist) abnehmen.
d) Die Lagerträger-Schrauben lockern, um den Lagerträger freizugeben.
e) Die Lagerträger- [3240] und Wellen- [2100] Baugruppe vom Lagergehäuse [3200] abnehmen, indem Sie sie zum Kupplungsende ziehen.

f) Den Lagersprengring abnehmen [6544] (oder den Lager-Sperrring [3712.2], wenn Schräglagerpaare montiert sind).

Hinweis: Lagerträger-Sperrringe sind mit Linksgewinde versehen.

g) Den antriebsseitigen V-Ring [4305] und/oder die rotierende Hälfte der Labyrinthdichtung (je nachdem welche Option installiert ist) abnehmen.
h) Lagerträger [3240] abnehmen.
i) Das pumpenseitige Lager [3011] abnehmen.
j) Die antriebsseitige Lagersicherungsmutter [3712.1] lösen und das antriebsseitige Lager [3013] abnehmen.
k) Wenn die Lager von der Welle gedrückt werden, darf nur auf den Innenring der Lager Druck aufgebracht werden.

6.9 Kontrolle der Teile

⚠ ACHTUNG Gebrauchte Teile müssen vor dem Zusammenbau kontrolliert werden, um sicher zu gehen, dass die Pumpe anschließend fehlerfrei läuft. Insbesondere ist eine Fehlerdiagnose notwendig, um die Zuverlässigkeit von Pumpe und Anlage zu steigern.

6.9.1 Gehäuse, Dichtungsgehäuse und Laufrad
Kontrollieren Sie diese auf übermäßigen Verschleiß, Fressen, Korrosion, Erosion oder jegliche Beschädigungen sowie Unregelmäßigkeiten der Dichtungsoberfläche. Ersetzen Sie sie, wenn nötig.

6.9.2 Welle und Muffe (falls montiert)
Ersetzen, wenn sie Rillen oder Lochfraß aufweisen. Die Lagermontagedurchmesser (oder Außenring) auf Auflegeblöcken abstützen und kontrollieren, dass die Wellenrundlauf-Werte an der Kupplungsseite innerhalb von 0.025 mm (0.001 in.) und an der Hülsenseite innerhalb von 0.050 mm (0.002 in.) liegen.

6.9.3 Dichtungen, O-Ringe und V-Ring, falls montiert
Entsorgen und ersetzen Sie diese nach der Demontage.

6.9.4 Lager
Es wird empfohlen, Lager nach deren Demontage von der Welle nicht wieder zu verwenden.

6.9.5 Lagerlabyrinthe/Lagerdichtungen
Schmiermittel, Lager und Lagergehäusedichtungen auf Verunreinigungen und Beschädigungen untersuchen. Wenn Ölbadschmierung eingesetzt wird, liefern diese nützliche Informationen über die Betriebsbedingungen innerhalb des Lagergehäuses. Wenn Lagerschäden nicht auf normalen Verschleiß zurückzuführen sind und das Schmiermittel schädliche Verunreinigungen enthält, sollte die Ursache behoben werden, bevor die Pumpe wieder in Betrieb genommen wird.

Labyrinthdichtungen und Lagerdichtungen sollten auf Beschädigungen untersucht werden, sind aber normalerweise keine Verschleißteile und können weiterbenutzt werden.

Lagerdichtungen sind keine leckagefreien Teile. Das aus ihnen austretende Öl kann Verfärbungen neben den Lagern verursachen.

6.9.6 Lagergehäuse und -träger
Die Sprengringrille des Lagerträgers untersuchen. Kontrollieren, dass sie keine Beschädigungen aufweist, und dass die Schmiermittelkanäle des Gehäuses nicht verstopft sind. Den Fettnippel oder den Filterentlüfter (falls vorhanden) ersetzen, wenn er beschädigt oder verstopft ist. Bei ölgeschmierten Ausführungen ist das Ölschauglas zu ersetzen, wenn es vom Öl verfärbt ist.

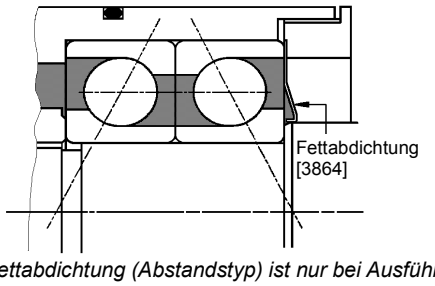
6.10 Montage

Benutzen Sie bei der Montage die Schnittzeichnungen. Siehe Kapitel 8, *Teilelisten und Zeichnungen*.

Kontrollieren, dass Gewinde, Dichtungs- und O-Ring-Kontaktflächen sauber sind. Gewindedichtmasse auf Rohrgewindefittings ohne Dichtleiste auftragen.

6.10.1 Montage von Lagergehäuse und rotierendem Element
a) Das Innere des Lagergehäuses [3200], des Lagerträgers [3240] und der Bohrungen für die Lager reinigen.
b) Stützfuß des Lagergehäuses [3134] anbringen.
c) Das Kugeldrucklager [3013] auf die Welle [2100] pressen.

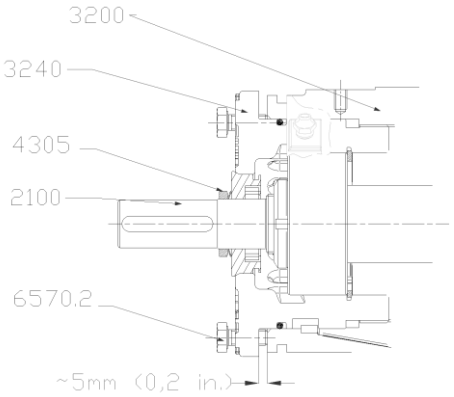
Hinweis: Das doppelreihige Drucklager darf keinen Füllschlitz haben, da Lager dieser Art nur Druck in einer Richtung standhalten können. Wenn das Schrägdrucklagerpaar installiert werden soll, müssen die Lager “back-to-back“ positioniert werden, wie unten abgebildet:



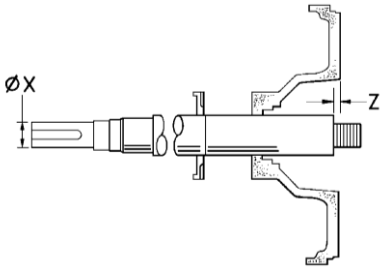
Fettabdichtung (Abstandstyp) ist nur bei Ausführungen mit Fettschmierung-Option montiert

Für die Montage der Lager auf der Welle wird die folgende Methode empfohlen:
Methode 1: eine Heizplatte, ein heißes Bad oder einen Induktionserhitzer benutzen, um den Lagerring zu erwärmen, so dass er sich leicht in die richtige Position bringen lässt und dann auf die Welle schrumpft und sie greift. Es ist wichtig, dass die Temperatur nicht auf über 100 ºC (212 ºF) erhöht wird.
Methode 2: das Lager mit Geräten auf die Welle drücken, die konstanten, gleichmäßigen Druck auf den Innenring aufbringen können. Dabei ist Vorsicht geboten, damit weder das Lager noch die Welle beschädigt werden.

d) Während das Lager Umgebungstemperatur hat, die Lager-Sicherheitsmutter [3712.1] aufschrauben, bis sie festgeschraubt ist (wobei der Polyamideinsatz vom Lager weg zeigen muss).
e) Bei doppelreihigen Drucklagern den inneren Lager-Sprengring [6544] auf die Welle schieben, so dass die angeschrägte Stirnseite zum Laufradende zeigt.
f) Bei der Option für hochleistungsfähige Drucklager sollten der Haltering [3712.2], [3864] und [3712.2] bei Fettschmierung so auf die Welle geschoben werden, dass die Seite mit dem größeren Durchmesser zur Laufradseite weist.
g) Das Pumpen-Radialkugellager [3011] mit Methode 1 oder 2 oben auf die Welle pressen.
h) Bei der NUP Rollenlager-Option sollte der lose Ring am Wellenabsatz anliegen.
i) O-Ring [4610.2] am Lagerträger anbringen. Lagerträgerbohrung und O-Ring leicht schmieren.
j) Kontrollieren, dass die Kanten der Wellenkeilnut keine Gratbildung aufweisen. Während der Installation Ausgleichsscheiben benutzen oder die Keilnut überkleben, um Beschädigung der antriebsseitigen Lagerdichtungen zu vermeiden.
k) Bei fettgeschmierten Pumpen den Raum zwischen den Lagerringen zu ¾ mit dem entsprechenden Fett füllen.
l) Den Lagerträger [3240] auf die Wellen-/Lager-Baugruppe schieben und den inneren Sprengring [6544] in die Rille im Träger einsetzen bzw. den Lager-Sperrring anschrauben.
m) Welle [2100] auf freie Umdrehung kontrollieren.
n) Den Labyrinthring [4330] im Lagergehäuse [3200] installieren, wobei das Ablassloch zum Lager hinweisen und in der 6-Uhr-Position sein muss.
o) Die Wellen-Baugruppe im Lagergehäuse [3200] installieren, bis der Spalt ca. 5 mm (0.2 in.) beträgt.
p) Die Lagerträger-Schrauben [6570.2] anbringen, aber noch nicht anziehen.

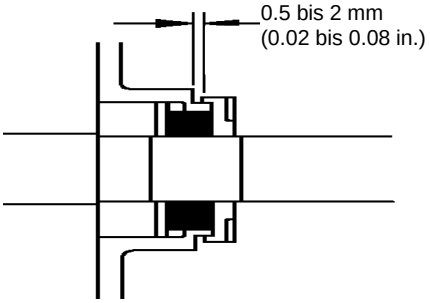


q) Soweit zutreffend den antriebsseitigen V-Ring [4305] und den pumpenseitigen Flüssigkeitsspritzring [2540] auf die Welle [2100] pressen. Der V-Ring sollte so positioniert werden, dass erleichten Kontakt mit dem Lagerträger [3240] hat.
r) Der pumpenseitige Spritzring [2540.2] (diese Funktion ist bei einigen firmeneigenen Labyrinthdichtungen integriert) sollte erst auf seine endgültige Position justiert werden, nachdem die axiale Position der Welle eingestellt worden ist.
s) Vorübergehend die Abdeckung [1220] an den Lagerträger anbringen. Bei Größen über 125 wird die Abdeckung von Bolzen [6580] und deren Muttern gehalten. Die Welle [2100] kann jetzt im Verhältnis zur Abdeckungsoberfläche positioniert werden, indem man den Träger in die unten gezeigte Position dreht:



Lagergehäuse	Dm X mm (in.)	Z mm (in.)
Gehäuse 1	24 (0.945)	9 (0.354)
Gehäuse 2	32 (1.260)	17 (0.669)
Gehäuse 3	42 (1.654)	9 (0.354)
Gehäuse 4	48 (1.890)	22 (0.866)

t) Der pumpenseitige Spritzring [2540] kann dann zum Lagergehäuse [3200] hin geschoben und sein Spiel eingestellt werden.



6.10.2 Dichtungsgehäuse und Dichtungsbaugruppe

a) Es ist äußerste Reinlichkeit geboten. Die Dichtungsflächen und Oberflächen der Welle [2100] oder Hülse [2400] dürfen keine Kratzer oder anderen Beschädigungen aufweisen.
b) Siehe Kapitel 6.11, *Dichtungsanordnungen* für Dichtungsdiagramme.
c) Den feststehenden Sitz vorsichtig in die Abdeckung [1220] oder in die Abdeckung der Gleitringdichtung [4213], drücken, wobei der Sitz nicht verformt werden darf. Wenn ein Antirotationsstift installiert ist, ist zu kontrollieren, dass dieser richtig in den Schlitz eingreift.
d) Separate Dichtungsabdeckungen, soweit vorhanden, auf die Welle [2100] schieben.
e) Siehe Herstelleranweisungen betreffs Positionierung der rotierenden Elemente der Gleitringdichtung. Schrauben am Dichtungsantriebsbund anziehen, falls vorhanden. Um präzise Komprimierung zu erhalten, sollten die meisten Patronendichtungen erst justiert werden, nachdem der Zusammenbau der Pumpe völlig abgeschlossen ist.
f) Das Dichtungsgehäuse [1220] im Lagergehäuse [3200] installieren und alle Befestigungsteile anziehen.

6.10.3 Stopfbuchsenbrille-Stopfbuchsenpackung-Baugruppe

a) Die Stopfbuchsenpackung [4130] im Stopfbuchsenpackungsgehäuse einsetzen, bevor diese auf der Welle [2100] montiert werden. Siehe 6.11.6.
b) Die Spalte der Stopfbuchsenpackung sollten jeweils im Winkel von 90 Grad zueinander versetzt sein.
c) Die Laternenringhälften [4134], falls erwünscht, sollten in der Mitte der Packung positioniert werden.
d) Die Stopfbuchsenbrille [4120] gerade gegen den letzten Ring einsetzen und die Stopfbuchsenmuttern nur mit den Fingern anziehen. In der Lagergehäuse-Baugruppe installieren und die beiden Bolzen anbringen, um das Dichtungsgehäuse [1220] in seiner Position zu halten.
e) Kontrollieren, dass sich die Welle [2100] frei drehen lässt.

6.10.4 Laufrad-Baugruppe und Einstellung

6.10.4.1 Laufrad-Baugruppe und Einstellung

a) Einen neuen O-Ring [4610.1] im Laufrad [2200] anbringen und mit ein wenig Fett in seiner Position halten. Montagepaste (die kein Kupfer enthält) auf das Laufradgewinde auftragen, um spätere Demontage zu erleichtern.
b) Laufrad [2200] auf der Welle [2100] montieren.
c) Laufrad anziehen. Dieselbe Methode benutzen wie bei der Demontage, aber in entgegengesetzter Richtung rotieren. Einige kräftige Schläge werden es auf das richtige Drehmoment anziehen.

6.10.4.2 Laufrad-Baugruppe bei Laufrädern mit Passfeder

a) Eine neue Laufrad-Flachdichtung [4590.4] am Wellenabsatz anbringen.
b) Laufrad-Passfeder einsetzen [6700.2].
c) Laufrad [2200] auf der Welle [2100]montieren.
d) Einen neuen O-Ring [4610.5] in der Rille der Laufradmutter [2912.1/2912.2] anbringen.
e) Montagepaste (die kein Kupfer enthält) auf das Gewinde der Laufradmutter auftragen, um spätere Demontage zu erleichtern.
f) Laufradmutter [2912.1/2] auf der Welle [2100] montieren und auf das richtige Drehmoment anziehen.

6.10.5 Montage des Lagerträgers in das Gehäuse

a) Eine neue Flachdichtung [4590] im Gehäuse [1100] einsetzen.

Hinweis: Bei freistrom Laufrädern ist je eine neue Flachdichtung auf beiden Seiten des Abstandsrings [2510.2] erforderlich.

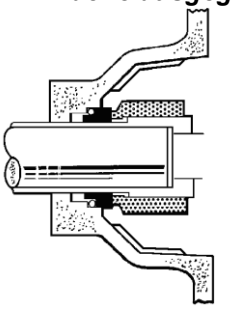
b) Sicherstellen, dass Lagergehäuse und Adapter konzentrisch und rechtwinklig positioniert sind.
c) Die Lagerträger Baugruppe in das Pumpengehäuse installieren. Die Bolzen [6572.1] mit Montagepaste bestreichen und die Muttern [6582.1] bis an das Gehäuse anziehen.
d) Das vordere Laufradspiel mit der ursprünglichen Einstellung oder den Prozessanforderungen vergleichen und nach Bedarf justieren. (Siehe Kapitel 6.7, *Einstellen des Laufradspiels*.)
e) Kontrollieren, dass alle anderen Posten wieder installiert und alle Befestigungsteile auf die richtigen Drehmomente angezogen worden sind, dann die Anweisungen in den Kapiteln über *Installation* und *Inbetriebnahme* befolgen.

6.11 Dichtungsanordnungen

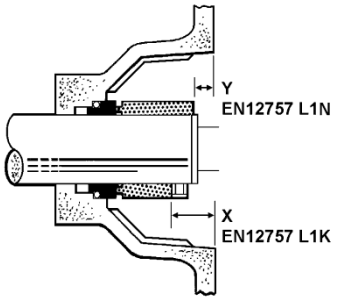
Das folgende Kapitel zeigt Details der Dichtungsanordnungen. Die angegebenen Abmessungen gelten für stufenlose ausgeglichene Gleitringdichtungen, die EN 12757 L1K und L1N erfüllen. Wenden Sie sich bitte an Ihre regionale Flowserve Verkaufsstelle oder ein Kundendienstzentrum, wenn Sie weitere Informationen benötigen, wie z.B. eine Maßstabzeichnung einer Gleitringdichtung, oder wenn Sie sich der spezifischen gelieferten Anordnung nicht sicher sind. Sehen Sie auch Kapitel 4.6.5, *Hilfsverrohrung*.

6.11.1 Einfache Dichtungsarten

6.11.1a Einfache ausgeglichene Stufendichtung

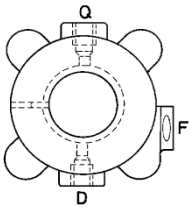


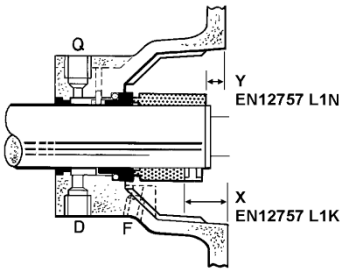
6.11.1b Einfache nicht-ausgeglichene (oder selbstausgleichende) Dichtung



Lagergehäuse	Einstellwert mm (in.)	
	X	Y
Gehäuse 1	23.5 (0.925)	11.0 (0.433)
Gehäuse 2	34.0 (1.339)	19.0 (0.748)
Gehäuse 3	33.5 (1.319)	11.0 (0.433)
Gehäuse 4	51.5 (2.028)	24.0 (0.945)

6.11.1c Einfache Dichtung mit externer Grundbuchse

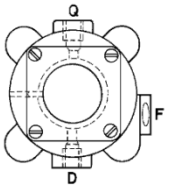


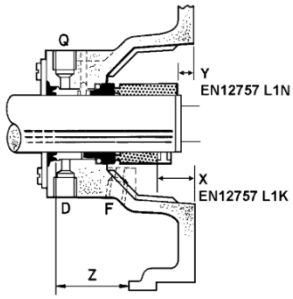


Q - Rp ¼ in. Quench
D - Rp ¼ in. Ablass
F - Rp ¼ in. Spülung

Lagergehäuse	Einstellwert mm (in.)	
	X	Y
Gehäuse 1	23.5 (0.925)	11.0 (0.433)
Gehäuse 2	34.0 (1.339)	19.0 (0.748)
Gehäuse 3	33.5 (1.319)	11.0 (0.433)
Gehäuse 4	51.5 (2.028)	24.0 (0.945)

6.11.1d Einfache Dichtung mit externer Lippendichtung





Q - Rp ¼ in. Quench
D - Rp ¼ in. Ablass
F - Rp ¼ in. Spülung
Z - Position der harten Hülse der Lippendichtung

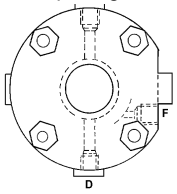
BEACHTEN: Nach der Montage der harten Hülse an der Welle Flansch weghebeln.

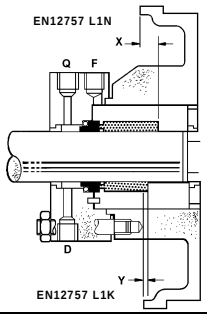
Lagergehäuse	Einstellwert mm (in.)	
	X	Y
Gehäuse 1	23.5 (0.925)	11.0 (0.433)
Gehäuse 2	34.0 (1.339)	19.0 (0.748)
Gehäuse 3	33.5 (1.319)	11.0 (0.433)
Gehäuse 4	51.5 (2.028)	24.0 (0.945)

Pumpen-größe	Einstellwert Z mm (in.)			
	Gehäuse 1	Gehäuse 2	Gehäuse 3	Gehäuse 4
125	41.5 (1.634)	-	-	-
160	41.5 (1.634)	49.0 (1.929)	-	-
200	36.5 (1.437)	49.0 (1.929)	-	-
250	-	44.0 (1.732)	45.0 (1.771)	-
315	-	44.0 (1.732)	45.0 (1.771)	65.0 (2.559)
400	-	-	36.5 (1.437)	57.0 (2.244)
500	-	44.0 (1.732)	45.0 (1.771)	65.0 (2.559)

6.11.1e Einfache interne Dichtung mit interner und externer Grundbuchse

Q - Rp ¼ in. Quench
D - Rp ¼ in. Ablass
F - Rp ¼ in. Spülung

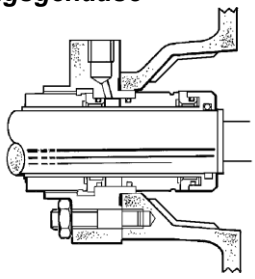




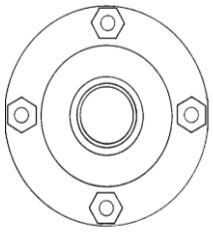
Pumpen-größe	Einstellwert mm (in.)							
	Gehäuse 1		Gehäuse 1		Gehäuse 1		Gehäuse 1	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
125	12.5 (0.492)	0 (0)	-	-	-	-	-	-
160	12.5 (0.492)	0 (0)	5.5 (0.217)	-9.5 (-0.374)	-	-	-	-
200	17.5 (0.689)	5.0 (0.197)	5.5 (0.217)	-9.5 (-0.374)	-	-	-	-
250	-	-	10.6 (0.417)	-4.4 (-0.173)	18.3 (0.720)	-4.3 (-0.169)	-	-
315	-	-	10.6 (0.417)	-4.4 (-0.173)	18.3 (0.720)	-4.3 (-0.169)	-4.7 (-0.185)	-32.3 (-1.272)
400	-	-	-	-	27.0 (1.063)	-4.3 (-0.169)	3.5 (0.138)	-24.0 (-0.945)
500	-	-	10.6 (0.417)	-4.4 (-0.173)	18.3 (0.720)	-4.3 (-0.169)	-4.7 (-0.185)	-32.3 (-1.272)

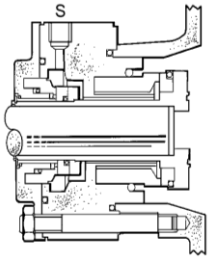
6.11.2 Patronendichtungsarten

6.11.2a Patronendichtung mit konischem Dichtungsgehäuse



6.11.2b Patronendichtung mit Hakenförmiger Hülse

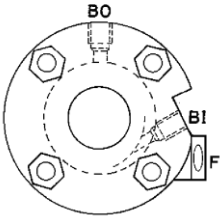


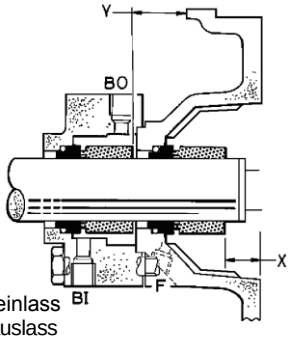


Für S siehe Anweisungen des Dichtungslieferanten.

6.11.3 Tandemdichtungsarten

6.11.3a Tandemdichtung mit exzentrischem Flowserve Ringrohr-Umlauf



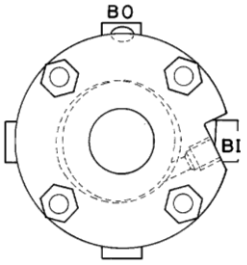


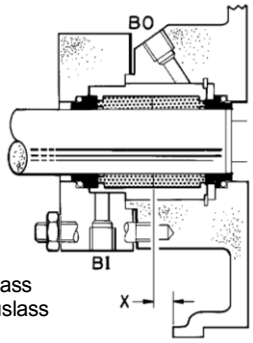
BI - Rp ¼ in. Sperrflüssigkeitseinlass
BO - Rp ¼ in. Sperrflüssigkeitsauslass
F - Rp ¼ in. Spülung

Pumpen-größe	Einstellwert mm (in.)							
	Gehäuse 1		Gehäuse 1		Gehäuse 1		Gehäuse 1	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
125	20.0 (0.787)	31.5 (1.240)	-	-	-	-	-	-
160	20.0 (0.787)	31.5 (1.240)	28.0 (1.102)	41.5 (1.634)	-	-	-	-
200	20.0 (0.787)	26.5 (1.043)	28.0 (1.102)	41.5 (1.634)	-	-	-	-
250	-	-	28.0 (1.102)	36.4 (1.433)	27.5 (1.083)	33.7 (1.327)	-	-
315	-	-	28.0 (1.102)	36.4 (1.433)	27.5 (1.083)	33.7 (1.327)	45.5 (1.791)	56.7 (2.232)
400	-	-	-	-	27.5 (1.083)	25.3 (1.996)	45.5 (1.791)	48.3 (1.902)
500	-	-	28.0 (1.102)	36.4 (1.433)	27.5 (1.083)	33.7 (1.327)	45.5 (1.791)	56.7 (2.232)

6.11.4 Doppeldichtungsarten

6.11.4a 'Back-to-back' Doppeldichtung mit exzentrischem Flowserve Ringrohrumlauf



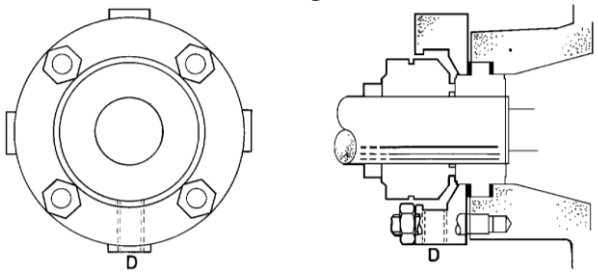


BI - Rp ¼ in. Sperrflüssigkeitseinlass
BO - Rp ¼ in. Sperrflüssigkeitsauslass

Pumpen-größe	Einstellwert X mm (in.)			
	Gehäuse 1	Gehäuse 1	Gehäuse 1	Gehäuse 1
125	11.0 (0.433)	-	-	-
160	11.0 (0.433)	17.5 (0.689)	-	-
200	6.0 (0.236)	17.5 (0.689)	-	-
250	-	12.4 (0.488)	14.4 (0.567)	-
315	-	12.4 (0.488)	14.3 (0.563)	32.3 (1.272)
400	-	-	5.7 (0.224)	24.0 (0.945)
500	-	12.4 (0.488)	14.3 (0.563)	32.3 (1.272)

6.11.5 Externe Dichtungsarten

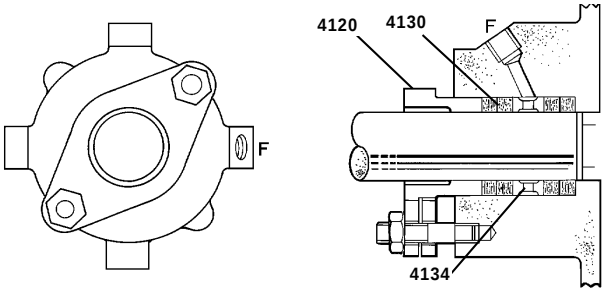
6.11.5a Externe Dichtung



D - Ablass

6.11.6 Stopfbuchsendichtungsarten

6.11.6a Stopfbuchse mit Faserpackung



F - Rp ¼ in. Spülung

7 FEHLER; URSACHEN UND BEHEBUNG

FEHLERSYMPTOM

Pumpe läuft heiß oder läuft fest	Geringe Lebensdauer der Lager	Pumpe vibriert oder ist zu laut	Gleitringdichtung hat kurze Lebensdauer	Starkes Lecken der Gleitringdichtung	Pumpe erfordert übermäßig viel Energie	Pumpe saugt nach dem Start nicht mehr weiter an	Pumpe entwickelt nicht genügend Druck	Unzureichende Förderkapazität	Pumpe liefert keine Flüssigkeit	MÖGLICHE URSACHEN	MÖGLICHE BEHEBUNGSMASSNAHMEN
										A. SYSTEMFEHLER	
●									●	Pumpe nicht angesaugt oder mit Flüssigkeit gefüllt.	Auf vollständige Füllung kontrollieren.
		●				●		●	●	Pumpe oder Ansaugrohr nicht völlig mit Flüssigkeit gefüllt. (Wenn es keine selbstansaugende Anordnung ist.)	Entlüften oder befüllen.
		●				●		●	●	Ansaughöhe zu groß oder Flüssigkeitsstand zu tief.	Kontrollieren, dass $NPSH_A > NPSH_R$, richtige Eintauchung, Verluste an Sieben und Fittings.
●		●						●	●	Unzureichende Spanne zwischen Saugdruck und Dampfdruck.	
						●	●	●		Zu viel Luft oder Gas in der Flüssigkeit.	Leitungen und System kontrollieren und ausspülen
						●		●	●	Luft- oder Dampfeinschlüsse in der Ansaugleitung.	Ansaugleitungskonstruktion auf Dampfeinschlüsse kontrollieren.
						●		●		Luftleckagen in der Ansaugleitung.	Kontrollieren, ob Ansaugrohr luftdicht ist.
						●		●		Luftleckagen in die Pumpe durch die Gleitringdichtung, Hülsenverbindungen, Gehäuseverbindungen oder Rohrmuffen.	Kontrollieren und defekte Teile ersetzen. FLOWSERVE KONTAKTIEREN.
		●						●		Fußventil zu klein.	Ersatz des Fußventils erwägen.
		●						●		Fußventil teilweise verstopft.	Fußventil reinigen.
		●				●		●	●	Ansaugleitungseinlass nicht weit genug eingetaucht.	Systementwurf kontrollieren.
							●	●	●	Drehzahl zu niedrig.	WENDEN SIE SICH AN FLOWSERVE.
					●					Drehzahl zu hoch.	WENDEN SIE SICH AN FLOWSERVE.
							●	●	●	Gesamtförderdruck des System höher als Differenzialförderdruck der Pumpe.	Systemverluste kontrollieren. Beheben oder AN FLOWSERVE WENDEN.
					●					Gesamtförderdruck des Systems niedriger als der zulässige Förderdruck der Pumpe.	
					●					Spezifisches Gewicht der Flüssigkeit weicht vom vorgesehenen Gewicht ab.	Kontrollieren und AN FLOWSERVE WENDEN.
					●		●	●		Viskosität der Flüssigkeit weicht von der vorgesehenen Viskosität ab.	
●		●								Betrieb bei sehr geringer Kapazität.	Wert messen und zulässigen Mindestwert feststellen. Beheben oder AN FLOWSERVE WENDEN.
	●	●			●					Betrieb bei hoher Kapazität.	Wert messen und maximal zulässigen Wert feststellen. Beheben oder AN FLOWSERVE WENDEN.
										B. MECHANISCHE PROBLEME	
●	●	●	●	●	●					Fehlausrichtung auf Grund von Leitungsbelastung.	Flanschanschlüsse kontrollieren und Belastungen mit Hilfe elastischer Kupplungen oder einer anderen zulässigen Methode beheben.
		●								Falsch konstruiertes Fundament.	Ausrichtung der Grundplatte kontrollieren: Nach Erfordernis anziehen, justieren, zementieren.
	●	●	●	●	●					Welle verbogen.	Kontrollieren, dass Wellenausschlag innerhalb der akzeptablen Werte liegt. AN FLOWSERVE WENDEN.

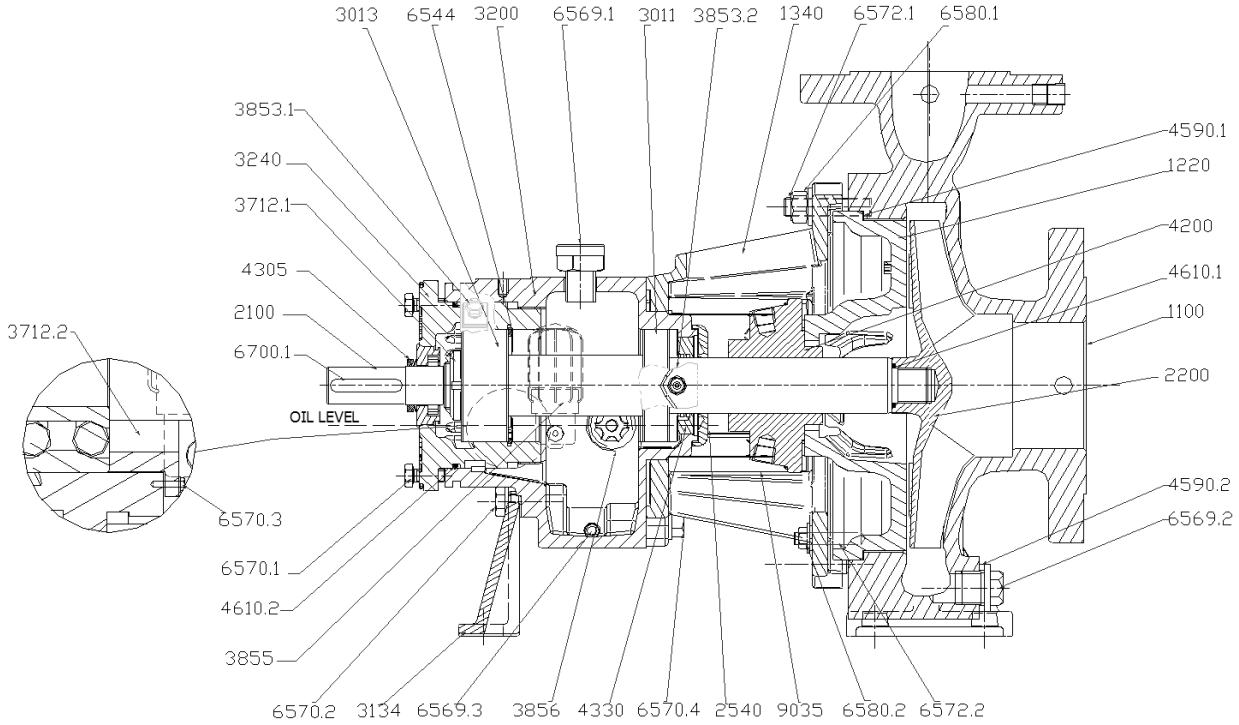
FEHLERSYMPTOM

Pumpe läuft heiß oder läuft fest ⇓ Geringe Lebensdauer der Lager ⇓ Pumpe vibriert oder ist zu laut ⇓ Gleitringdichtung hat kurze Lebensdauer ⇓ Starkes Lecken der Gleitringdichtung ⇓ Pumpe erfordert übermäßig viel Energie ⇓ Pumpe saugt nach dem Start nicht mehr weiter an ⇓ Pumpe entwickelt nicht genügend Druck ⇓ Unzureichende Förderkapazität ⇓ Pumpe liefert keine Flüssigkeit											
										MÖGLICHE URSACHEN	**MÖGLICHE BEHEBUNGSMASSNAHMEN**
●	●	●			●					Rotierendes Teil reibt an einem internen stationären Teil.	Kontrollieren und AN FLOWSERVE WENDEN, falls erforderlich.
●	●	●	●	●						Lager verschlissen	Lager ersetzen.
					●		●	●		Verschleißringflächen verschlissen.	Verschlissenen Verschleißring / Flächen ersetzen.
		●					●	●		Laufrad beschädigt oder zerfressen.	Ersetzen oder verbesserte Materialauswahl von FLOWSERVE anfordern.
				●						Leckage unter Buchse durch Verbindungsversagen.	Verbindung ersetzten und auf Beschädigungen kontrollieren.
			●	●						Wellenbuchse verschlissen oder verkratzt oder läuft exzentrisch.	Kontrollieren und defekte Teile ersetzen.
			●	●	●					Gleitringdichtung falsch installiert.	Flächenausrichtung oder beschädigte Teile und Zusammenbau kontrollieren.
			●	●	●					Falsche Art von Gleitringdichtung für die Betriebsbedingungen.	WENDEN SIE SICH AN FLOWSERVE.
●	●	●	●	●						Welle läuft exzentrisch wegen verschlissener Lager oder Fehlausrichtung.	Auf Fehlausrichtung kontrollieren und falls erforderlich korrigieren. Wenn die Ausrichtung i.O. ist, Lager auf übermäßigen Verschleiß kontrollieren.
●	●	●	●	●						Vibration durch Laufradunwucht	Kontrollieren und AN FLOWSERVE WENDEN..
			●	●	●					Abrasive Festteile in Förderflüssigkeit.	
			●	●						Interne Fehlausrichtung der Teile verhindert guten Kontakt von Dichtring und Sitz.	
			●	●						Gleitringdichtung wurde trocken betrieben.	Zustand der Gleitringdichtung und Ursache des Trockenlaufs untersuchen und Reparatur ausführen.
			●	●						Interne Fehlausrichtung auf Grund falscher Reparaturen verursachen Laufradrieb.	Montagemethode, mögliche Schäden oder Sauberkeit während der Montage feststellen. Beheben oder AN FLOWSERVE WENDEN, falls erforderlich.
●	●	●								Übermäßiger Druck durch mechanisches Versagen innerhalb der Pumpe.	Laufrad auf Verschleiß untersuchen, Spiel und Flüssigkeitskanäle kontrollieren.
	●	●								Zuviel Fett in Kugellagern.	Nachfüllmethode kontrollieren.
	●	●								Unzureichende Schmierung der Lager.	Betriebsstunden seit letztem Schmiermittelwechsel, Schmierplan und dessen Grundlagen kontrollieren.
	●	●								Lager falsch installiert (Beschädigung bei Montage, falsche Montage, falscher Lagertyp etc.).	Montagemethode, mögliche Beschädigungen oder Sauberkeit während Montage und eingesetzten Lagertyp kontrollieren. Beheben oder AN FLOWSERVE WENDEN, falls erforderlich.
	●	●								Beschädigte Lager auf Grund von Verunreinigungen.	Ursache der Verunreinigung feststellen und beschädigte Lager ersetzen.
										C. Elektrische Motorstörungen	
		●			●		●	●		Falsche Umdrehungsrichtung.	2 Phasen am Motorklemmenkasten vertauschen.
					●			●		Motor läuft nur auf 2 Phasen.	Versorgung und Sicherungen kontrollieren.
	●	●						●		Motor läuft zu langsam.	Anschlüsse im Motorklemmenkasten und Spannung kontrollieren.

8 TEILELISTEN UND ZEICHNUNGEN

8.1 Mark 3 ISO

8.1.1 Schnittzeichnung Offenes Laufrad (OP)



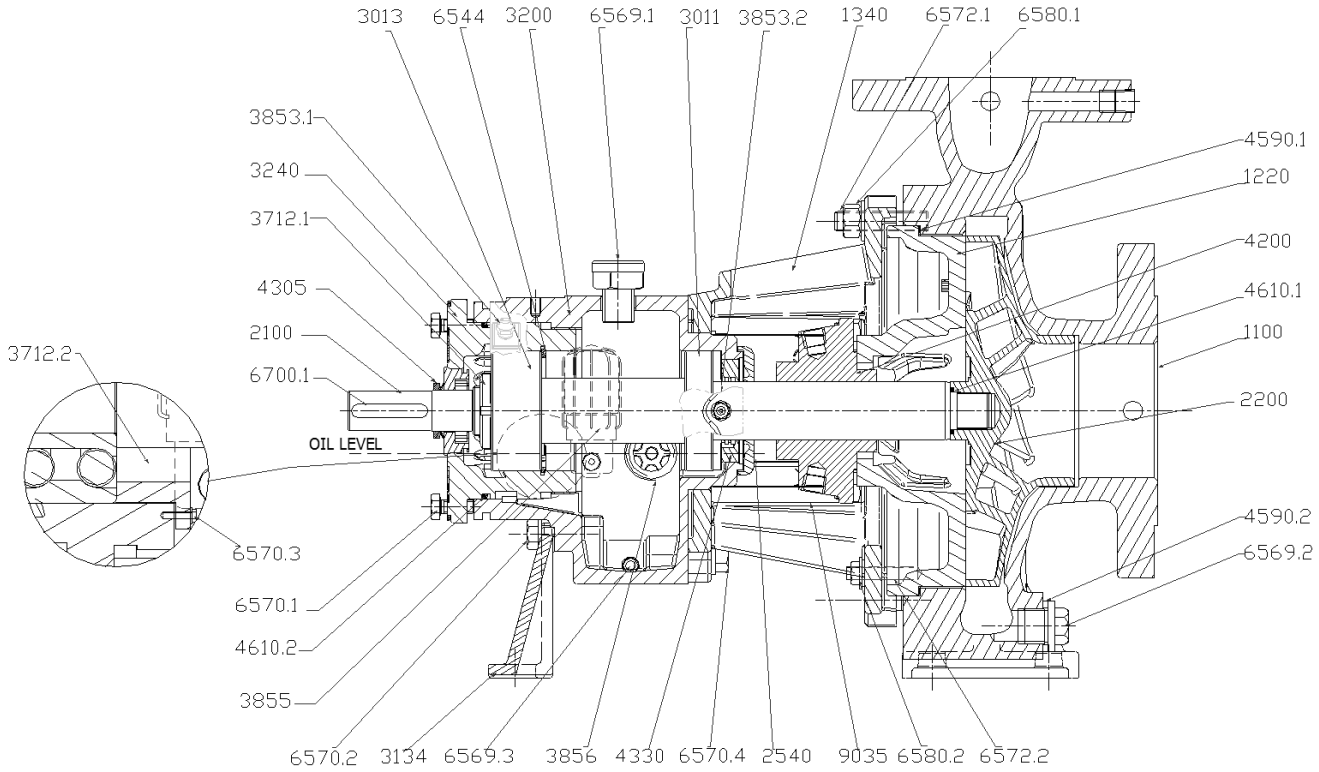
Die Zeichnung ist B731/2082 entnommen.

8.1.2 Teileliste - offenes Laufrad (OP)

Position	Beschreibung
1100	Gehäuse
1220	Abdeckung
1340	Adapter
2100	Welle
2200	Laufrad
2540	Spritzring (Flüssigkeit)
3011	Radialkugellager
3013	Kugeldrucklager
3134	Stützfuß
3200	Lagergehäuse
3240	Lagerträger
3712.1	Lager-Klemmmutter
3712.2	Lager-Klemmmutter
3853.1	Fettnippel (nur bei Fettschmierung) *
3853.2	Fettnippel (nur bei Fettschmierung) *
3855	Ölstandsregler *
3856	Ölschauglas
4200	Gleitringdichtung
4305	Wellendichtungsring
4330	Labyrinthring
4590.1	Flachdichtung
4590.2	Flachdichtung *
4610.1	O-Ring
4610.2	O-Ring
6544	Sprengring
6569.1	Verschlussschraube (Einfüllung)
6569.2	Verschlussschraube *
6569.3	Verschlussschraube (magnetisch)
6570.1	Schraube
6570.2	Schraube
6570.3	Schraube
6570.4	Schraube
6572.1	Bolzen
6572.2	Bolzen
6580.1	Mutter
6580.2	Mutter
6700.1	Passfeder
9035	Schutzvorrichtung

* Standardoption

8.1.3 Schnittzeichnung halb-offenes Laufrad (RV)



Die Zeichnung entnommen aus B731/2081

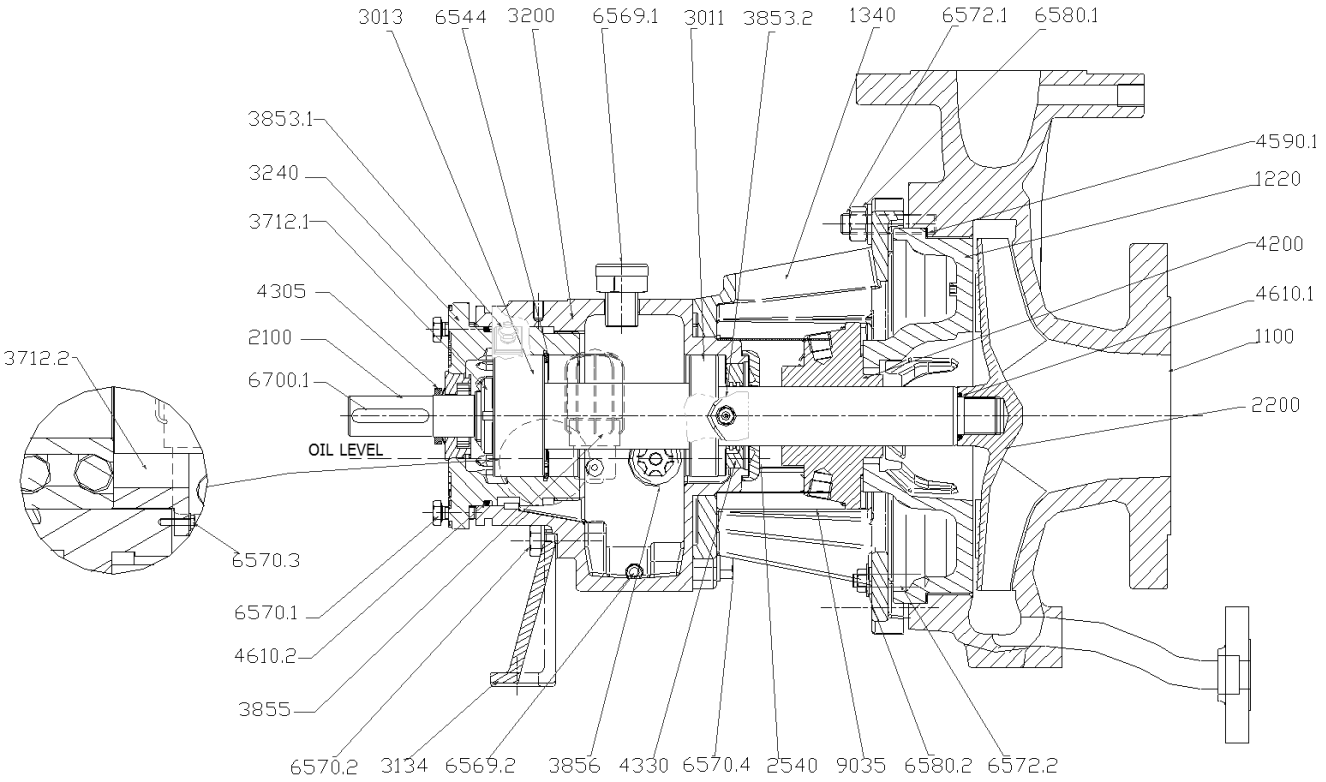
8.1.4 Teileliste halb-offenes Laufrad (RV)

Position	Beschreibung
1100	Gehäuse
1220	Abdeckung
1340	Adapter
2100	Welle
2200	Laufrad
2540	Spritzring (Flüssigkeit)
3011	Radialkugellager
3013	Kugeldrucklager
3134	Stützfuß
3200	Lagergehäuse
3240	Lagerträger
3712.1	Lager-Klemmmutter
3712.2	Lager-Klemmmutter
3853.1	Fettnippel (nur bei Fettschmierung) *
3853.2	Fettnippel (nur bei Fettschmierung) *
3855	Ölstandsregler (nur bei Ölschmierung) *
3856	Ölschauglas
4200	Gleitringdichtung
4305	Wellendichtungsring
4330	Labyrinthring
4590.1	Flachdichtung
4590.2	Flachdichtung *
4610.1	O-Ring
4610.2	O-Ring
6544	Sprengring
6569.1	Verschlussschraube (Einfüllung)
6569.2	Verschlussschraube *
6569.3	Verschlussschraube (magnetisch)
6570.1	Schraube
6570.2	Schraube
6570.3	Schraube
6570.4	Schraube
6572.1	Bolzen
6572.2	Bolzen
6580.1	Mutter
6580.2	Mutter
6700.1	Passfeder
9035	Schutzvorrichtung

* Standardoption

8.2 Selbstansaugende, an der Mittellinie montierte Konfigurationen mit versenktem Laufrad

8.2.1 Schnittzeichnung für an der Mittellinie installierte Pumpen



Die Zeichnung ist C128/002 entnommen

8.2.2 Teileliste für an der Mittelachse installierte Pumpen

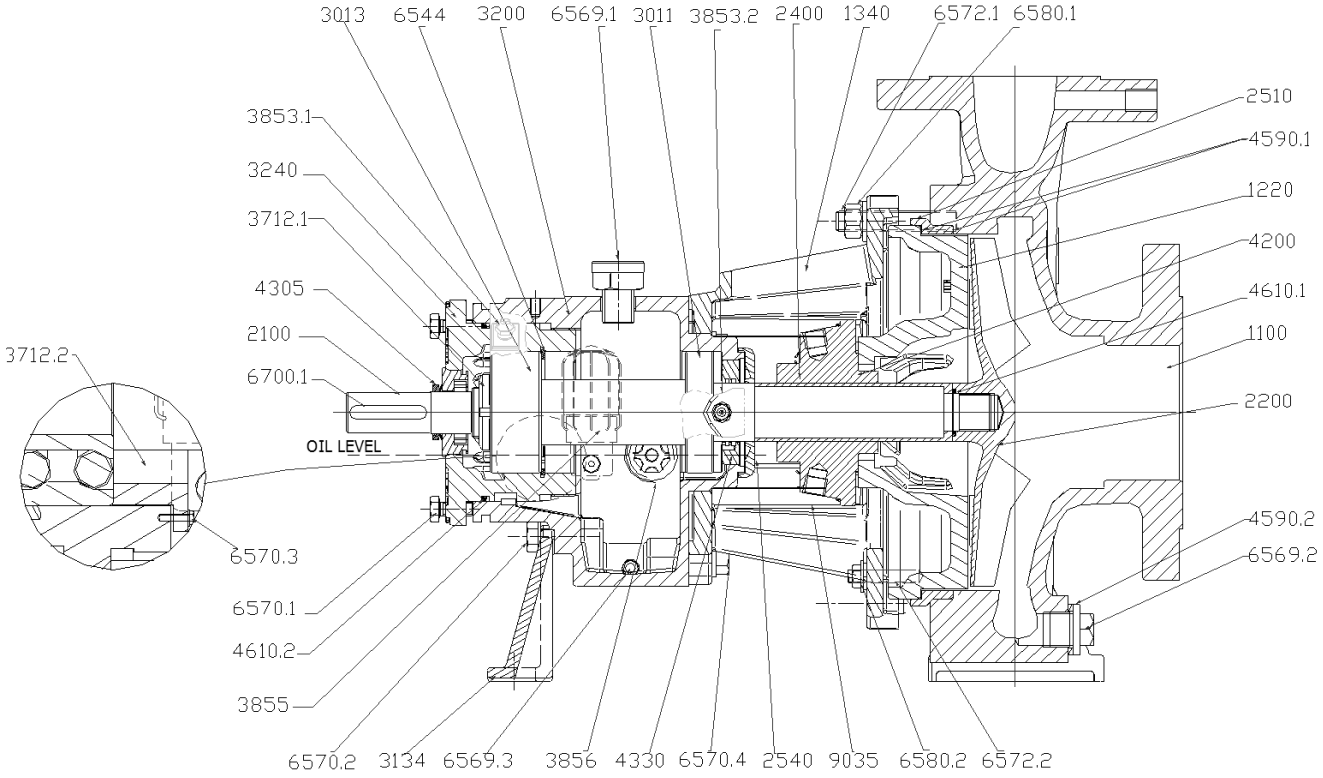
Position	Beschreibung
1100	Gehäuse
1220	Abdeckung
1340	Adapter
2100	Welle
2200	Laufrad
2540	Spritzring (Flüssigkeit)
3011	Radialkugellager
3013	Kugeldrucklager
3134	Stützfuß
3200	Lagergehäuse
3240	Lagerträger
3712.1	Lager-Klemmmutter
3712.2	Lager-Klemmmutter
3853.1	Fettnippel (nur bei Fettschmierung) *
3853.2	Fettnippel (nur bei Fettschmierung) *
3855	Ölstandsregler
3856	Ölschauglas
4200	Gleitringdichtung
4305	Wellendichtungsring
4330	Labyrinthring
4590	Flachdichtung
4610.1	O-Ring
4610.2	O-Ring
6544	Sprengring
6569.1	Verschlussschraube (Einfüllung)
6569.2	Verschlussschraube *
6570.1	Verschlussschraube (magnetisch)
6570.2	Schraube
6570.3	Schraube
6570.4	Schraube
6572.1	Bolzen
6572.2	Bolzen
6580.1	Mutter
6580.2	Mutter
6700.1	Passfeder
9035	Schutzvorrichtung

Nicht abgebildete Positionen

2400	Hülse *

* Standardoption

8.2.3 Schnittzeichnung für Pumpen mit versenktem Laufrad



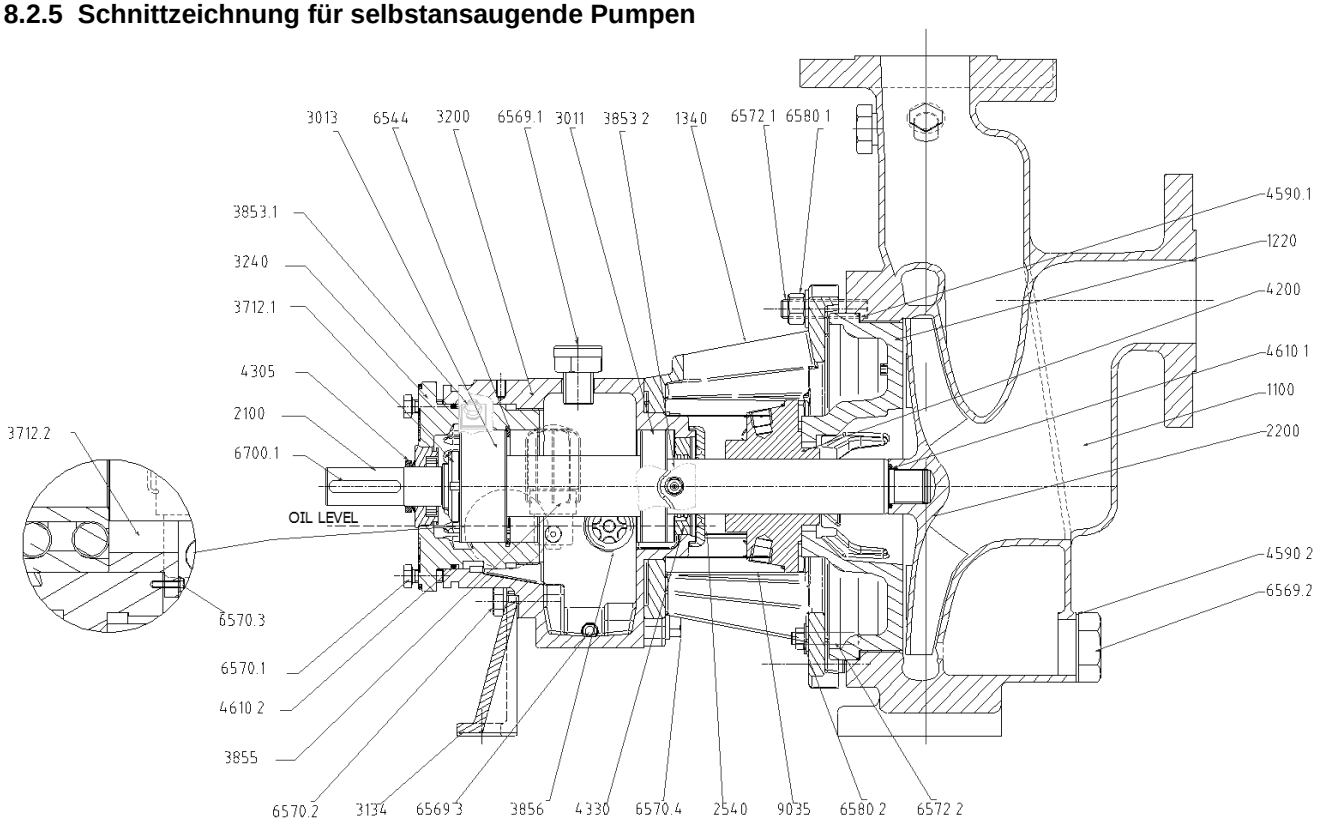
Die Zeichnung ist B731/2083 entnommen

8.2.4 Teileliste für Pumpen mit versenktem Laufrad

Position	Beschreibung
1100	Gehäuse
1220	Abdeckung
1340	Adapter
2100	Welle
2200	Laufrad
2400	Hülse *
2510	Abstandsring
2540	Spritzring (Flüssigkeit)
3011	Radialkugellager
3013	Kugeldrucklager
3134	Stützfuß
3200	Lagergehäuse
3240	Lagerträger
3712.1	Lager-Klemmmutter
3712.2	Lager-Klemmmutter
3853.1	Fettnippel (nur bei Fettschmierung) *
3853.2	Fettnippel (nur bei Fettschmierung) *
3855	Ölstandsregler (nur bei Ölschmierung) *
3856	Ölschauglas
4200	Gleitringdichtung
4305	Wellendichtungsring
4330	Labyrinthring
4590.1	Flachdichtung
4590.2	Flachdichtung *
4610.1	O-Ring
4610.2	O-Ring
6544	Sprengring
6569.1	Verschlussschraube (Einfüllung)
6569.2	Verschlussschraube *
6569.3	Verschlussschraube (magnetisch)
6570.1	Schraube
6570.2	Schraube
6570.3	Schraube
6570.4	Schraube
6572.1	Bolzen
6572.2	Bolzen
6580.1	Mutter
6580.2	Mutter
6700.1	Passfeder
9035	Schutzvorrichtung

* Standardoption

8.2.5 Schnittzeichnung für selbstansaugende Pumpen



Die Zeichnung ist C665/076 entnommen

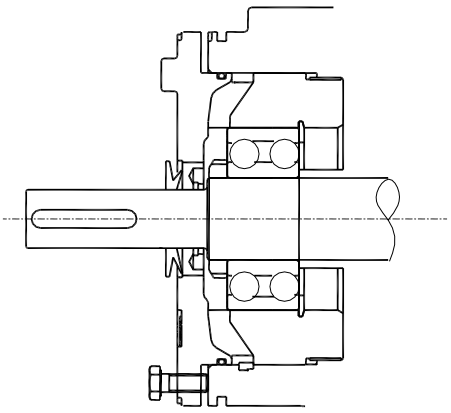
8.2.6 Teileliste für selbstansaugende Pumpen

Position	Beschreibung
1100	Gehäuse
1220	Abdeckung
1340	Adapter
2100	Welle
2200	Laufrad
2400	Hülse *
2540	Spritzring (Flüssigkeit)
3011	Radialkugellager
3013	Kugeldrucklager
3134	Stützfuß
3200	Lagergehäuse
3240	Lagerträger
3712.1	Lager-Klemmmutter
3712.2	Lager-Klemmmutter
3853.1	Fettnippel (nur bei Fettschmierung) *
3853.2	Fettnippel (nur bei Fettschmierung) *
3855	Ölstandsregler *
3856	Ölschauglas
4200	Gleitringdichtung
4305	Wellendichtungsring
4330	Labyrinthring
4590.1	Flachdichtung
4590.2	Flachdichtung *
4610.1	O-Ring
4610.2	O-Ring
6544	Sprengring
6569.1	Verschlussschraube (Einfüllung)
6569.2	Verschlussschraube *
6569.3	Verschlussschraube (magnetisch)
6569.4	Verschlussschraube (Einfüllung)
6570.1	Schraube
6570.2	Schraube
6570.3	Schraube
6570.4	Schraube
6572.1	Bolzen
6572.2	Bolzen
6580.1	Mutter
6580.2	Mutter
6700.1	Passfeder
9035	Schutzvorrichtung

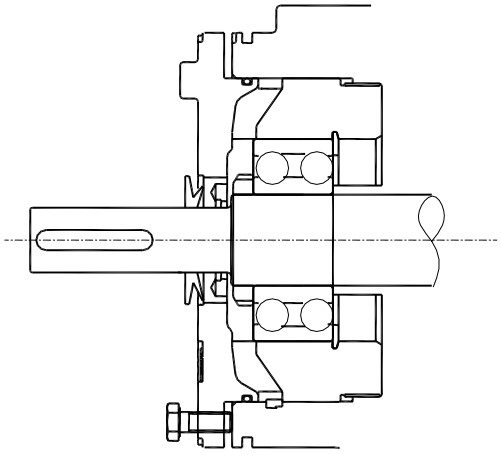
* Standardoption

8.3 Weitere Details

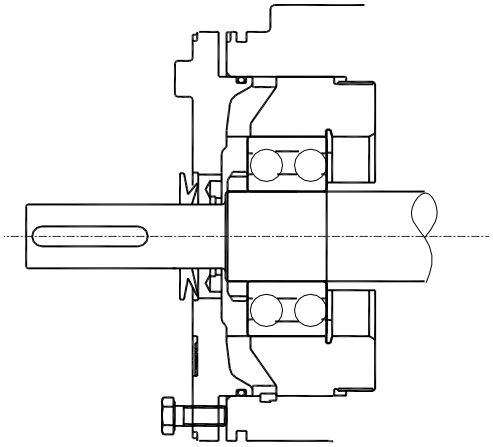
8.3.1 Lagergehäusedichtung-Details



Gehäuse 1 und 2

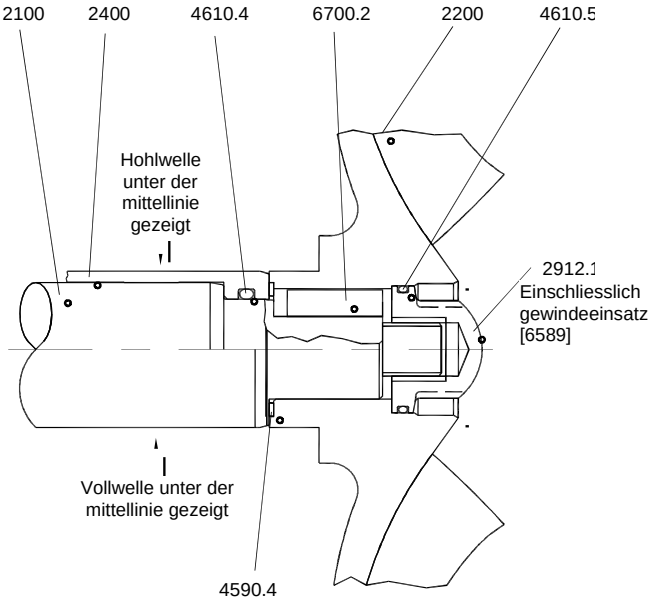


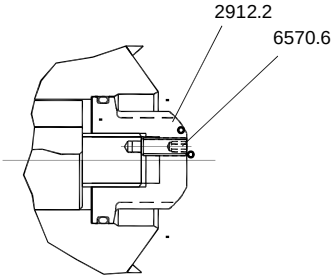
Gehäuse 3 und 4



Gehäuse 1 bis 4 proprietäre Labyrinth-/Gleitringdichtungen (falls installiert)

8.3.2 Offene Laufräder (OP) - Option für Laufrad mit Passfederantrieb



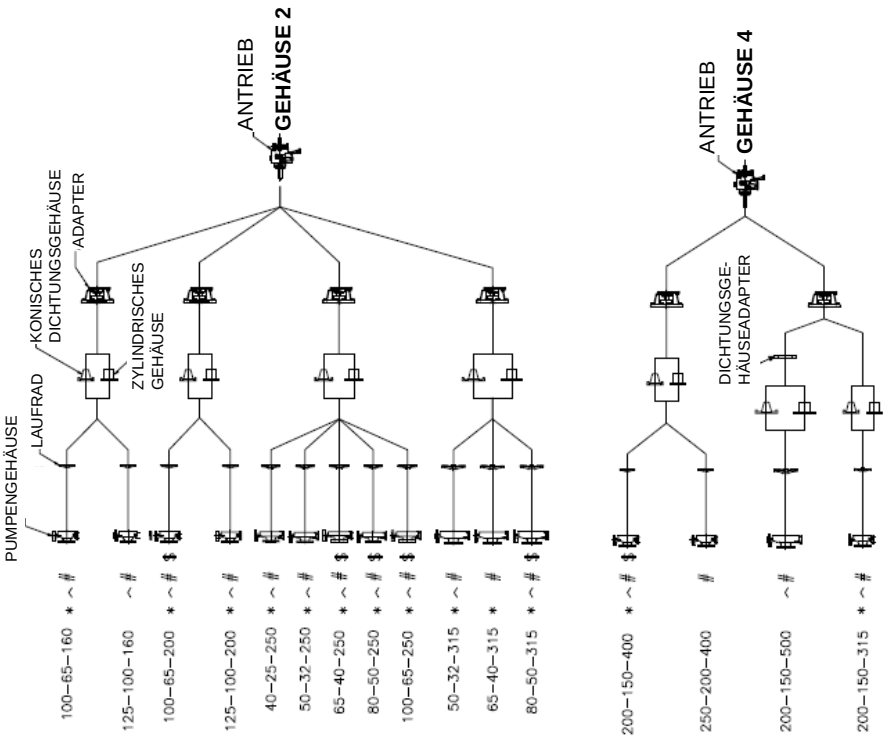


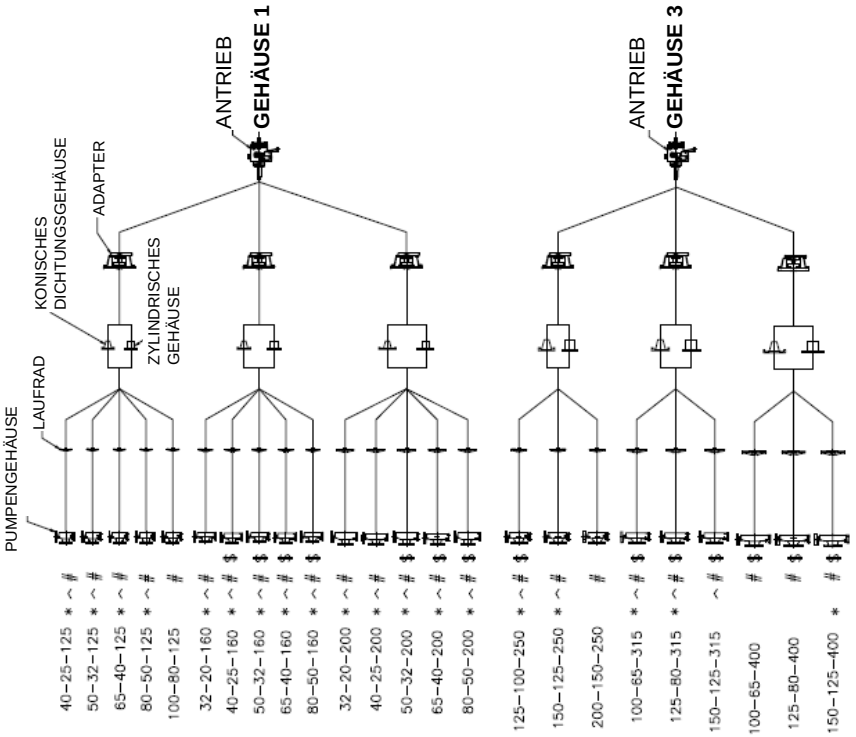
Passfederantriebskonstruktion für 304/316 Edelstahl und darüber, Schraube mit PTFE Dichtmittel (Loctite 577) sichern

Posten	Beschreibung
2100	Welle
2200	Laufrad
2400	Hülse (falls installiert)
2912.1	Laufrad-Mutter
2912.2	Laufrad-Mutter
4590.4	Flachdichtung
4610.4	O-Ring (falls Hülse montiert ist)
4610.5	O-Ring
6570.6	Schraube
6700.2	Passfeder

8.4 Auswechselbarkeit der Teile

8.4.1 Durco Mark3 ISO A - Auswechselbarkeit der Hydraulikteile





HINWEIS:

* Lieferbare grössen für 25 bar Fussmontierte Gehäuse (32)

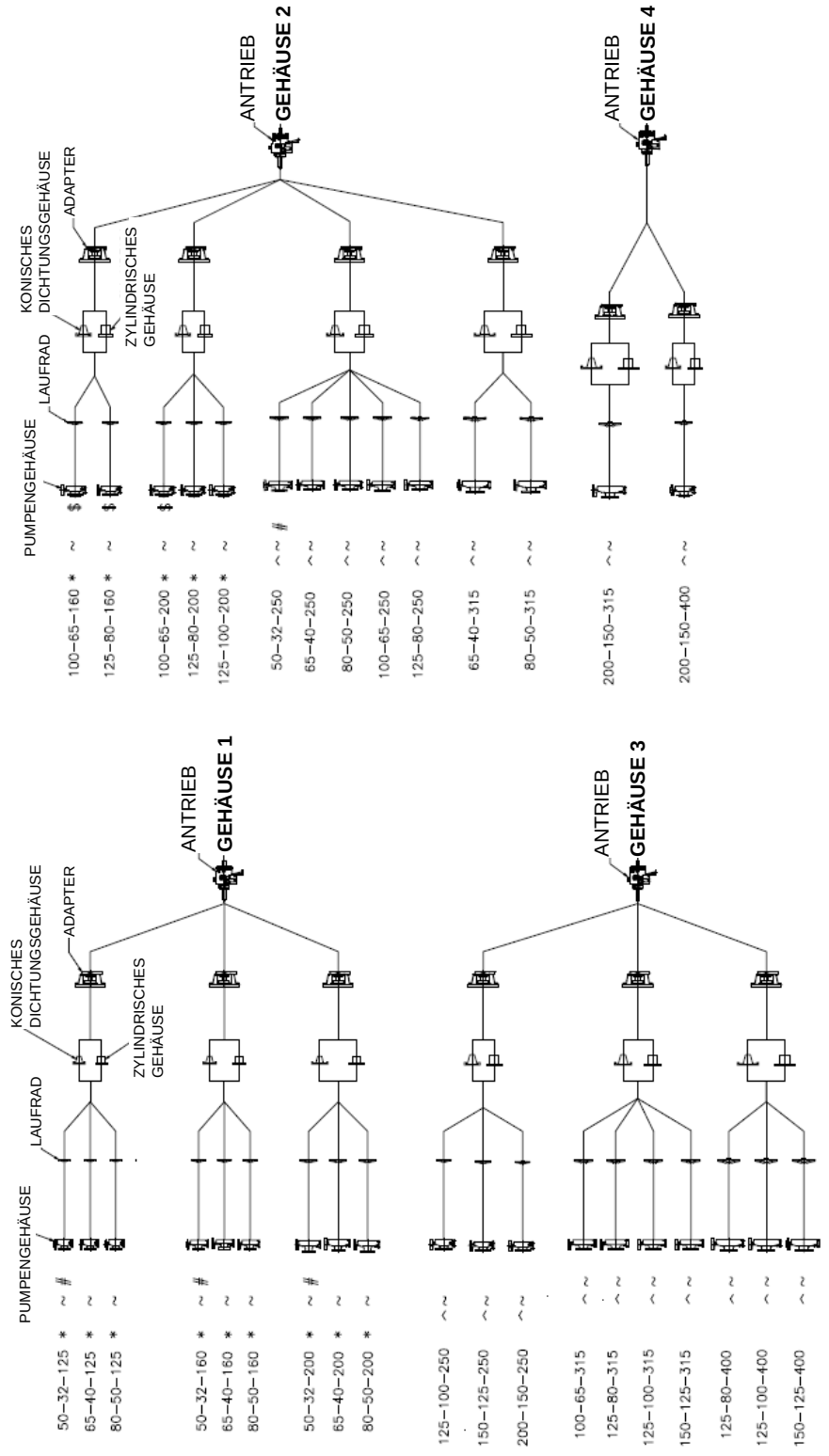
^ Lieferbare grössen für 25 bar an der Mittellinie montierte Gehäuse (33) [RV (Halboffene) Laufräder sind nicht in 25 bar Gehäusen lieferbar]

\# Für 16 bar offene Laufräder lieferbare Gehäuse (40)

$ Für 16 bar Halboffene (RV) Laufräder lieferbare Gehäuse (20)

Die Zeichnung ist E576/159, Ausgabedatum 16/04/14 entnommen.

8.4.2 Durco Mark3 ISO B - Auswechselbarkeit der Hydraulikteile



HINWEIS:

* Lieferbare grössen für 25 bar Fussmontierte Gehäuse (14)

^ Lieferbare grössen für 25 bar an der Mittellinie montierte Gehäuse (19)

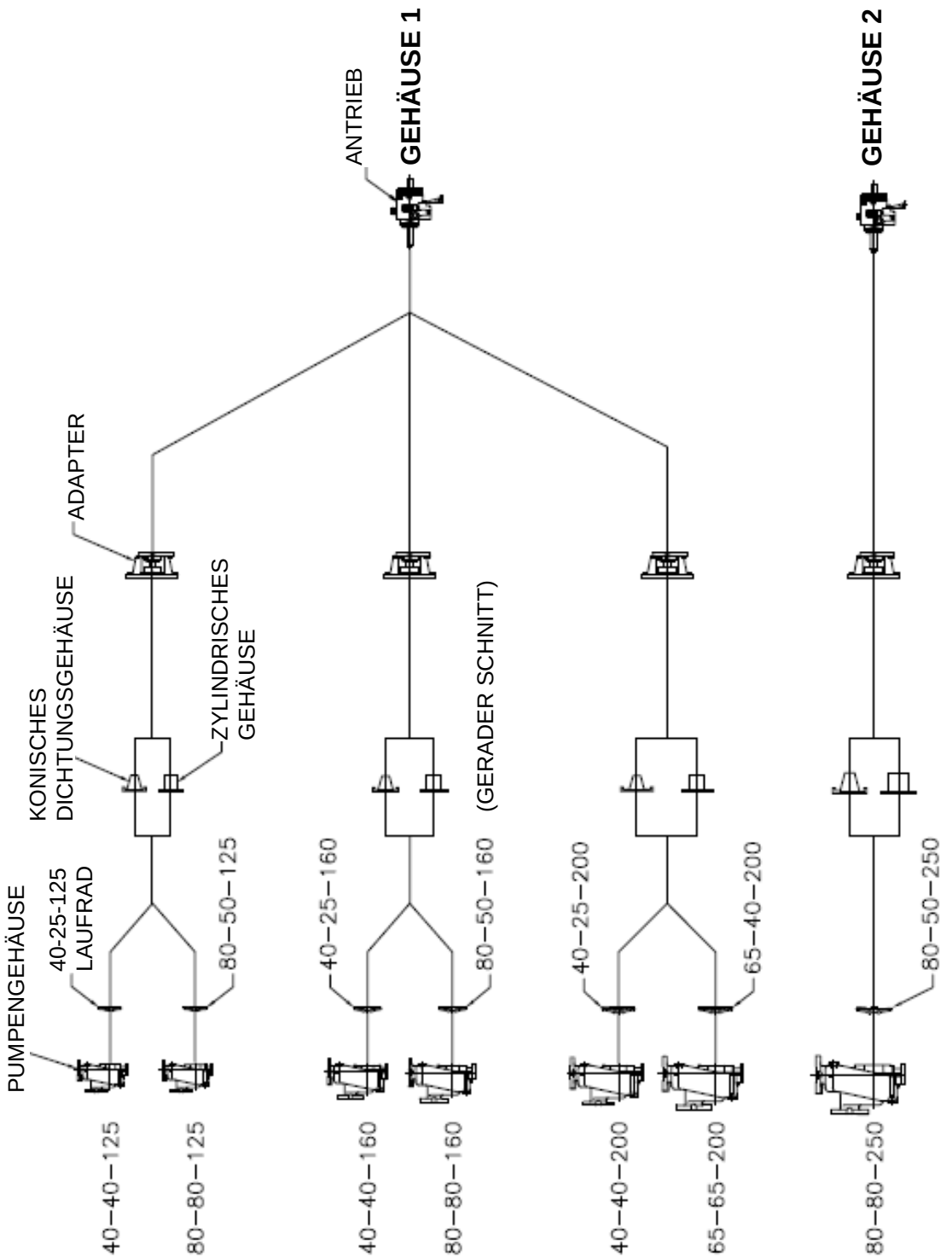
~ Lieferbare grössen für 16 bar Fussmontierte Gehäuse (33)

\# Nur für OP (Offene Laufräder) Lieferbare Gehäuse (4)

$ Nur für RV (Halboffene Laufräder) Lieferbare Gehäuse (3)

Die Zeichnung ist E576/159, Ausgabedatum 16/04/16 entnommen.

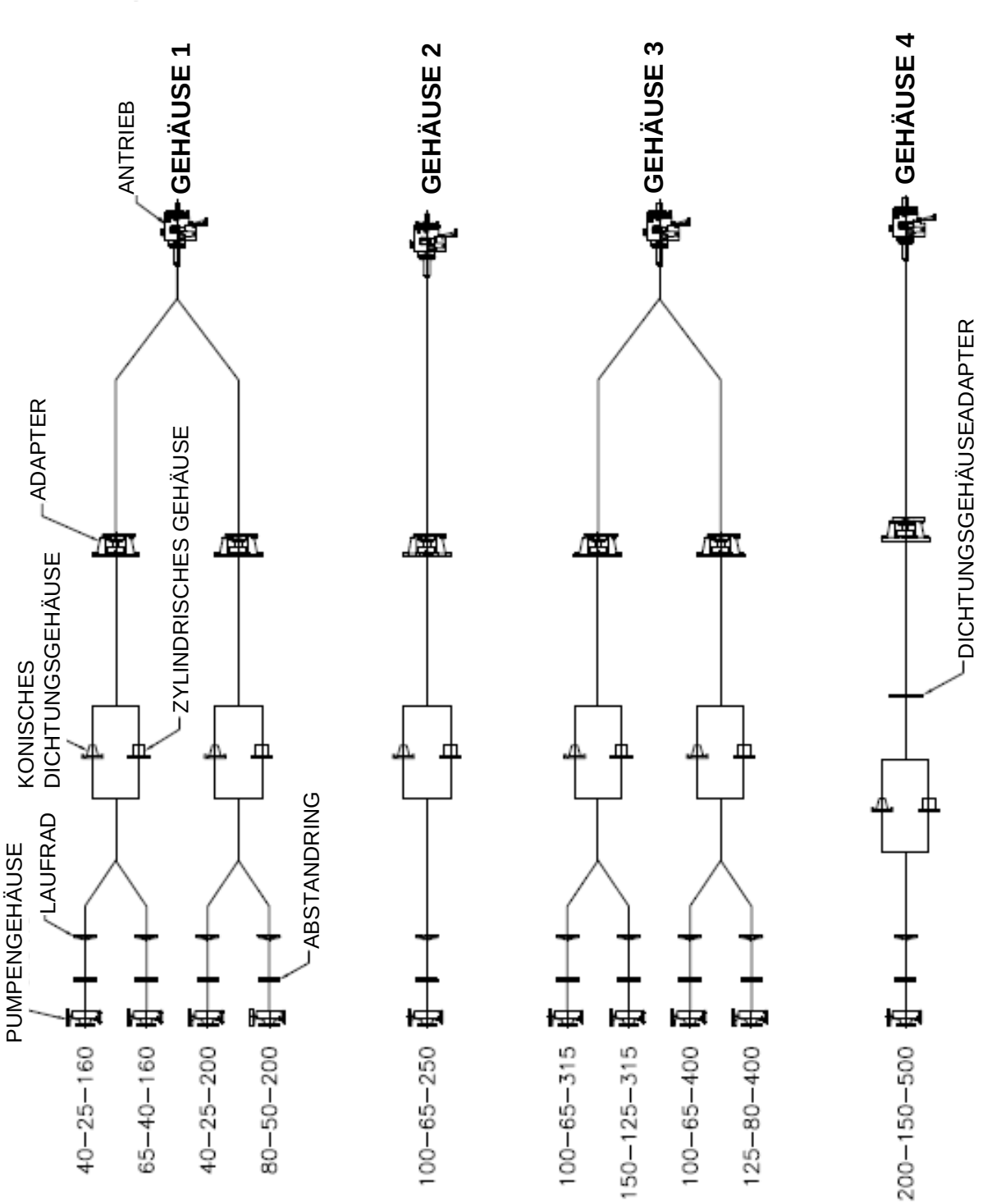
8.4.3 Durco Mark 3 ISO selbstansaugende Pumpen - Auswechselbarkeit der Teile



Hinweis: Alle Laufräder sind Hydraulisch „A“ OP.

Die Zeichnung ist E576/159, Ausgabe 16/04/14 entnommen.

8.4.4 Durco Mark 3 ISO Pumpen mit versenktem Laufrad – Auswechselbarkeit der Teile



Hinweis: Alle Laufräder sind Hydraulisch „A“ OP.

Die Zeichnung ist E576/159, Ausgabe 16/04/14 entnommen.

8.5 Übersichtszeichnung

Die Übersichtszeichnung der typischen Anordnung und alle spezifischen Zeichnungen, die vom Vertrag gefordert sind, werden dem Käufer separat zugesandt, außer wenn der Vertrag ausdrücklich fordert, dass sie in diese Benutzeranweisungen aufgenommen werden. Falls erforderlich sollten Kopien anderer, dem Käufer separat zugesandter Zeichnungen vom Käufer beschafft und mit diesen Benutzeranweisungen aufbewahrt werden.

9 ZERTIFIZIERUNG

Die vom Vertrag festgelegten Zertifikate werden, soweit zutreffend, mit diesen Anweisungen geliefert. Beispiele dafür wären CE-Zeichen, ATEX-Zeichen etc. Falls erforderlich sollten Kopien anderer, dem Käufer separat zugesandter Zertifikate vom Käufer beschafft und mit diesen Benutzeranweisungen aufbewahrt werden.

10 ANDERE RELEVANTE UNTERLAGEN UND HANDBÜCHER

10.1 Ergänzende Benutzerhandbücher

Vom Vertrag geforderte ergänzende Anweisungen, die in die Benutzeranweisungen aufgenommen werden sollen, wie z.B. für Antrieb, Instrumente, Controller, Subdriver, Dichtungen, Dichtungssysteme, Befestigungsbauteile usw. finden Sie in diesem Kapitel. Wenn weitere Kopien davon erforderlich sind, sollten diese zur Aufbewahrung mit diesen Benutzeranweisungen vom Käufer beschafft werden.

Wenn vorgedruckte Sätze von Benutzeranweisungen benutzt werden, deren Qualität nur zufriedenstellend erhalten werden kann, wenn man es vermeidet, sie zu kopieren, sind diese am Ende dieser Benutzeranweisungen aufgenommen, und zwar zum Beispiel in einem normalen transparenten Klarsicht-Schutzumschlag.

10.2 Änderungshinweise

Wenn Änderungen nach der Lieferung des Produkts mit Flowserve Pump Division vereinbart werden, sollten Aufzeichnungen über deren Einzelheiten mit diesen Benutzeranweisungen aufbewahrt werden.

10.3 Weitere Informationsquellen

Quellenangabe 1:
NPSH for Rotordynamic Pumps: a reference guide, Europump Guide No. 1, Europump & World Pumps, Elsevier Science, United Kingdom, 1999.

Quellenangabe 2:
Pumping Manual, 9th edition, T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, United Kingdom, 1995.

Quellenangabe 3:
Pump Handbook, 2nd edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill Inc., New York, 1993.

Quellenangabe 4:
ANSI/HI 1.1-1.5. Centrifugal Pumps - Nomenclature, Definitions, Application and Operation.

Quellenangabe 5:
ANSI B31.3 - Process Piping.

Quellenangabe 6:
ESA – Guidelines for safe seal usage (flanges and gaskets).

Notizen:

Notizen:

Notizen:

Ihre Flowserve Werkskontakte:

Flowserve Pumps
Flowserve GB Limited
Lowfield Works, Balderton
Newark, Notts NG24 3BU
United Kingdom

Telefon (24 Stunden) +44 1636 494 600
Verkauf & Verwaltung Fax +44 1636 705 991
Reparaturen & Kundendienst Fax +44 1636 494 833
Email newarksales@flowserve.com

Ihre regionale Flowserve Vertretung:

Flowserve Pompes SAS
13 rue Maurice Trintignant, CS10001
72234 ARNAGE Cedex, France

Telefon (24 Stunden) +33 43 40 57 75
Verkauf & Verwaltung +33 43 40 57 57
Reparaturen & Kundendienst Fax +33 43 40 58 17

Um Ihre regionale Flowserve Vertretung zu finden, benutzen Sie bitte das Verkaufsunterstützungs-Suchsystem unter www.flowserve.com

REGIONALE FLOWSERVE VERKAUFSSTELLEN:

USA und Kanada
Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.,
Suite 2300
Irving, Texas 75039-5421, USA
Telefon +1 972 443 6500
Fax +1 972 443 6800

Europa, Naher Osten, Afrika
Worthing S.r.l.
Via Rossini 90/92
20033 Desio (Milan), Italy
Telefon +39 0362 6121
Fax +39 0362 303 396

Lateinamerika und Karibik
Flowserve Corporation
6840 Wynnwood Lane
Houston, Texas 77008, USA
Telefon +1 713 803 4434
Fax +1 713 803 4497

Asien-Pazifik
Flowserve Pte. Ltd
10 Tuas Loop
Singapore 637345
Telefon +65 6771 0600
Fax +65 6862 2329